



Sistemas pecuarios. Notas sobre inocuidad alimentaria, desarrollo sostenible y cambio climático

Márquez-Araque Alis Teresa.

Nutrición y Alimentación Animal. Departamento de Nutrición y Forrajicultura. Decanato de Ciencias Veterinarias. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Venezuela.

alism@ucla.edu.ve

ASA/EN 2021-05

Recibido: 24-02-2020

Aceptado: 02-05-2020

RESUMEN

Los sistemas pecuarios, proveedores de alimentos de alto valor nutritivo están expuestos a diferentes peligros con potencial para contaminar a los productos alimenticios, y a través de estos, ser transferidos a los consumidores. Las enfermedades de transmisión alimentaria ocasionadas por agentes biológicos y residuos químicos en los alimentos son un problema de salud pública mundial. La pandemia COVID-19 y el cambio climático aumentan los riesgos para la inocuidad de los alimentos de origen animal, y en consecuencia para la salud animal, humana y ambiental. Las buenas prácticas pecuarias y medidas de bioseguridad son favorables para producir alimentos inocuos, mantener la salud, y contribuir con la seguridad alimentaria. Esta publicación tiene el objetivo de compartir información sobre la inocuidad y su relación con el desarrollo sostenible y cambio climático, de interés para los sistemas pecuarios.

Palabras claves: Alimentos, inocuidad, sistemas pecuarios, desarrollo sostenible, cambio climático



Livestock systems, food safety, sustainable development and climate change

ABSTRACT

Food of animal origin is exposed to hazards of different kinds (bacteria, viruses, parasites or chemical substances), which can be transferred to consumers. Foodborne diseases caused by biological and chemical agents are a global public health problem. The COVID-19 pandemic and climate change increases the risks for food safety of food animal origin, and consequently for animal, human and environmental health. Good livestock practices and Biosecurity are favorable for food safety, and food and nutrition security. The aim of this essay is share to information about food safety, sustainable development and climate change relevant to livestock systems.

Key words: Food safety, livestock systems, sustainable development, climate change



INTRODUCCIÓN

Los alimentos de origen animal están expuestos a contaminación por agentes biológicos y químicos, peligros que pueden ser transferidos a los consumidores; además de que por sí mismos son amenazas para la salud y bienestar de los animales y personal que labora en las unidades de producción (Lara, 2008; FAO y OIE, 2009; FAO e IFIF, 2020). La falta de inocuidad es un serio problema de salud pública de impacto global, debido a la alta frecuencia de ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), y a la repercusión que tienen en las áreas económica, social y ambiental (WHO, 2015).

La pandemia COVID-19 y los nuevos entornos ambientales derivados del cambio climático propician el aumento de los riesgos para la inocuidad de los alimentos, en consecuencia afectan la seguridad alimentaria y salud animal, humana y ambiental. (Koluman et al. 2017; FAO y CEPAL, 2020; Feliciano et al. 2020). De manera que, es un gran reto

para los sistemas pecuarios producir alimentos sanos y nutritivos en un escenario riesgos aumentados por la crisis climática y emergencia sanitaria y, para ello, se requieren esfuerzos mancomunados e integradas. Así mismo, es fundamental contar con la guía y apoyo permanente de comunidades científicas, expertos, organismos e instituciones públicas y privadas. Tomando en cuenta la relevancia de la inocuidad de los alimentos para la salud pública, y su relación con el desarrollo sostenible y el cambio climático, en estas líneas se comparte información en torno al tema, pertinente para los sistemas pecuarios.

La inocuidad en el contexto de la Seguridad Alimentaria

Iniciando el 2021, con un estimado de población mundial de más de 7700 millones de habitantes (UN, 2019) y la pandemia COVID-19 en desarrollo, el sector agropecuario enfrenta el gran reto de: *“Producir alimentos inocuos en un escenario de particularidades ambientales derivadas del cambio climático, en ecosistemas alterados o degradados con fuertes afectaciones por*



el uso de prácticas no adecuadas, y todo lo anterior unido a las limitaciones impuestas por la propagación mundial del virus SARS-CoV-2". Sin duda, un gran compromiso con la seguridad alimentaria.

En la *Declaración* de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996 se reafirma el *derecho humano* a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, y está plasmada la definición de Seguridad Alimentaria vigente y aceptada por la comunidad mundial, la cual se expresa de la siguiente manera:

“La *seguridad alimentaria* existe cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos para llevar una vida activa y sana” (CMA, 1996, p.5).

Además de la disponibilidad, acceso y valor nutritivo de los alimentos, en el concepto de seguridad alimentaria está implicada la cualidad de “*inocuo*”. Para que un alimento sea inocuo, debe cumplir con la condición de estar libre de peligros biológicos, químicos o físicos, o los niveles de estos en los alimentos, no

representar ningún riesgo para la salud (FAO y OMS, 2005; FAO y WHO, 2020). Por su parte,

“*inocuidad* es la garantía de que la gestión del alimento no causará ningún tipo de daño al consumidor cuando se preparen o consuman de acuerdo con el uso a que se destinen” (FAO y OMS, 2005, p.5).

Los alimentos de origen animal (carne, leche y huevos) son susceptibles de contaminarse, y los peligros ser transferidos a los consumidores (FAO e IFIF, 2020). Un resumen de los peligros para la salud animal y humana asociada con alimentos en los sistemas pecuarios se indica en el Cuadro 1.

La inocuidad, esencial para la seguridad alimentaria y nutricional es una responsabilidad compartida entre autoridades, instituciones académicas, comunidades científicas, empresarios, y todas las personas que participan en la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta los consumidores. También es el resultado, tanto de las buenas prácticas de producción como de los conocimientos y grado de conciencia



Cuadro 1. Tipos de peligros para la salud animal y humana asociada con alimentos en los sistemas pecuarios.

<p>Peligros biológicos Bacterias, virus, parásitos, priones, mohos. Ingresan a la cadena alimentaria a través de alimentos y agua de bebida. La contaminación puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena alimentaria. El riesgo se asocia con deficientes condiciones de higiene, conservación, preparación y consumo.</p>
<p>Peligros químicos Grupo de sustancias químicas que se consideran factores de riesgo si la concentración en el alimento es superior a los límites máximos establecidos en las normas alimentarias.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Micotoxinas: Producidas por mohos. Ubicuas en el ambiente. Se acumulan en la fracción lipídica de plantas y animales. Estabilidad química y térmica. Los animales las ingieren con alimentos contaminados. Se transfieren a través de carne, productos lácteos o huevos. En un problema de alta relevancia mundial. Las de mayor frecuencia e impacto son: aflatoxina B1, ocratoxina A, zearalenona, fumonisina B1, deoxinivalenol, y las toxinas T-2 y HT-2. - Compuestos Orgánicos Persistentes (COP)¹: Dioxinas y sustancias similares. Ubicuos en el ambiente. Ingresan a los animales a través de alimento, agua, suelos, materia de camas o materiales de construcción. Se transfieren a través de carne, productos lácteos,

<p>huevos y pescado, y grasas o aceites de origen vegetal. Las alteraciones de la salud por dioxinas se relacionan con la exposición a largo plazo, o consumo prolongado de alimentos con alta concentración.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos de agroquímicos: pesticidas, medicamentos veterinarios y compuestos relacionados. Acumulación en tejido lipídico, tiempo de vida media alto, facilidad de diseminación, y persistencia en el ambiente. - Metales pesados: Cadmio, plomo, arsénico, mercurio. Se encuentran en suelos y aguas. Ingresan al animal a través de agua de bebida, forrajes u otros alimentos. Se acumulan en tejidos animales, y se transfieren a través de carne, huevos. De acuerdo con la concentración y otros factores asociados son de alto riesgo toxicológico para animales y humanos.
<p>Peligros físicos Partículas metálicas, desprendidas de limaduras o roces de piezas metálicas de maquinaria, tornillos, clavos, piedras, vidrio, astillas de hueso y madera presentes en alimentos o agua de bebida. De mayor riesgo en alimentos para animales.</p>
<p>¹Clasificación según Convenio de Estocolmo (PNUD, 2018)</p>

que tengan las personas sobre la estrecha relación entre los alimentos inocuos y la salud. Tan importante es la conducta



ciudadana hacia los alimentos inocuos, que la Agencia "Administración de Medicamentos y Alimentos" (FDA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos y la FAO a través del "Codex Alimentarius" están promoviendo el desarrollo de la *cultura de inocuidad alimentaria* (FAO y WHO, 2020; USFDA, 2020), la cual se define como

"valores, creencias y normas compartidas que afectan la forma de pensar y el comportamiento con relación a la inocuidad alimentaria en, a través y a lo largo y ancho de una organización" (GFSI, 2018, p.10).

Desarrollar la cultura de inocuidad ayuda a incrementar la capacidad propia de reconocer la importancia y la conveniencia de los alimentos inocuos en la protección de la salud y el ambiente. Igualmente, sirve para motivar a que se asuma el compromiso de impulsar y aplicar medidas de higiene y bioseguridad, individuales y colectivas. Crear cultura en torno al consumo de alimentos inocuos favorece la prevención o reducción de las ETA y sus impactos. Educación, capacitación y divulgación de

información por todos los medios posibles, contribuyen con la cultura de inocuidad, y facilitan el avance hacia sistemas alimentarios inocuos y seguros (Yiannas, 2009; Powell et al. 2011; FAO et al. 2019; FAO y WHO, 2020; USFDA, 2020).

Inocuidad en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En enfoque del *Desarrollo Sostenible* se incluyen llamados a la acción, cuya finalidad es promover el desarrollo integral de las personas, al tiempo que se busca la protección de los recursos naturales, y con ello asegurar que el planeta Tierra mantenga su capacidad de sustentar la vida de las generaciones futuras (CMMAD, 1987). La seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos están contenidas dentro de las áreas de acción prioritaria de la *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible* (UN, 2015; FAO et al. 2020).

En la "*Declaración conjunta de la FAO, la OMS y la OMC (2019)*", resultado del Foro Internacional sobre Inocuidad Alimentaria y Comercio, se indica que



“La inocuidad y comercio de los alimentos son elementos determinantes para alcanzar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (p.1).

Lo que viene a reafirmar el lugar de relevancia que ocupa la inocuidad dentro los ODS.

La inclusión de la inocuidad se destaca en algunas de la metas de los siguientes ODS: con el ODS2, se tiene la aspiración de asegurar que todas las personas tengan una alimentación sana, nutritiva; en el OD3, se plantea reducir las enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y contaminantes en agua, aire y suelos; con el OD6, se persigue mejorar la disponibilidad y acceso al agua potable y servicios de saneamiento; en el ODS12, se propone trabajar en la gestión de desechos, reducir la liberación a la atmosfera, agua y suelos; el ODS13, se relaciona con las acciones para enfrentar a los efectos del cambio climático, siendo este, un factor de alto riesgo para la inocuidad; el ODS 15, tiene que ver con la gestión de los ecosistemas y protección de la biodiversidad, muy relacionado con factores influyentes o determinantes de la

inocuidad; en el ODS17 se resalta la necesidad de establecer alianzas entre sectores públicos y privados, desarrollar tecnologías, creación de capacidades y prácticas de comercio saludables (UN, 2015).

Aun cuando, el logro de los ODS es incierto, y está amenazado por la pandemia COVID-19, el clima cambiante y otros factores, se debe mantener en alto el compromiso de luchar por la producción de alimentos inocuos. A decir de la FAO (2020a):

“Sin inocuidad de los alimentos no hay seguridad alimentaria, lo que no es inocuo no es alimento, y la población, cuando corre riesgo de inanición, consume los alimentos que están disponibles, aunque no sean inocuos” (p.1).

Por consenso global, se advierte que la seguridad alimentaria mundial amerita con urgencia incrementar el nivel de acciones a todos los niveles. Se exhorta a los sistemas agroalimentarios, desde la producción agrícola hasta los consumidores a realizar transformaciones en sus modos de proceder, incluir enfoques integrados y sostenibles en el uso de los recursos naturales y aplicar



buenas prácticas en sus actividades productivas y de comercialización. Además, se sugiere incluir la educación alimentaria y ambiental en todas las etapas o ciclos escolares. Sin olvidar, la obligación de los Estados o Gobiernos a garantizar la educación y el derecho humano a obtener alimentos sanos y nutritivos (FAO et al. 2019; FAO, 2020a; FAO et al. 2020).

Cambio climático e implicaciones en la inocuidad alimentaria

Al calentamiento global, ocasionado por excesiva concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre se atribuye la modificación de las condiciones climáticas de la Tierra y la perturbación de los ecosistemas (IPCC, 1995; Le Treut et al. 2007).

Por *Cambio Climático* se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (CMNUCC, 1992, p.3).

Los principales efectos observables y cuantificables del clima cambiante se evidencian en: variación de la temperatura, con tendencia al incremento; olas de calor o frío; modificación de los patrones de precipitación; elevación del nivel e incremento de la acidez del mar; derretimiento de glaciares; aumento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos, tales como huracanes, tornados, ciclones, inundaciones y sequía, entre otros. Con diferencias relacionadas a la ubicación geográfica, grado de vulnerabilidad y capacidad de adaptación, estos eventos, pueden tener un amplio espectro de impactos económicos, sociales, sanitarios y ambientales sobre la vida de los ecosistemas y la vida de las personas. De acuerdo con los indicios, y los escenarios de evaluación proyectados por la comunidad científica mundial, el clima cambiante ya está afectando, y se espera que en los próximos años se acentúe el nivel de impacto sobre los sistemas agroalimentarios, lo que obviamente tiene repercusión negativa en los pilares de la seguridad alimentaria, incluida la inocuidad de los alimentos



(Costello et al. 2009; FAO et al. 2018; Mbow et al. 2019; Ripple et al. 2020; WMO, 2020b).

La repercusión del cambio climático sobre la inocuidad de los alimentos es un tema complejo de tratar por la diversidad de interacciones entre los factores involucrados. Se prevé que las nuevas condiciones ambientales serán propicias para que en los sistemas pecuarios sobrevengan riesgos emergentes, o para el resurgimiento con mayor severidad de peligros ya conocidos; por consiguiente, se elevan las amenazas sobre la inocuidad, comprometiendo además la salud y el bienestar de los animales y humanos. En el escenario de probabilidades, se estima que los impactos de mayor tenor los ejercerán el incremento de la temperatura y la variación de la humedad, ya que estos, condicionan el desarrollo de procesos microbiológicos y químicos nocivos para la sanidad alimentaria (Mbow et al. 2019; EFSA et al. 2020; FAO, 2020b; Feliciano et al. 2020; Fusco et al. 2020).

Algunos de los efectos previstos del clima cambiante sobre la inocuidad de

alimentos y salud animal se mencionan a continuación:

- Aparición de nuevas plagas, enfermedades o vectores. Modificación de la dinámica biológica de patógenos conocidos, los cuales podría cambiar su grado de virulencia o sus patrones de transmisión alimentaria.
- Proliferación de hongos filamentosos, y aumento de la ocurrencia de micotoxinas en áreas de ubicuidad conocida. De manera similar, mayor temperatura y humedad son favorables para el desarrollo de moho y producción de toxinas en ambientes geográficos de baja ocurrencia; por lo tanto se acrecienta el riesgo de contaminación de los alimentos para animales con toxinas fúngicas, y en consecuencia aumenta la probabilidad de mayor transferencia a humanos consumidores de productos alimenticios de origen animal.
- También, la mayor incidencia de enfermedades que se prevé ocurra,



demandará aumentar el uso de antimicrobianos, lo que puede conducir a dos situaciones igualmente importantes. Por una parte, mayor concentración de residuos en los alimentos, con probable efecto en la salud humana; y por la otra, influir en el desarrollo de resistencia de patógenos a productos antimicrobianos, principalmente a los antibióticos, siendo este un problema de magnitud considerable en el ámbito de la salud mundial.

- A los efectos asociados con la temperatura y humedad se suman las alteraciones atmosféricas y edáficas que pueden surgir por vientos e inundaciones. En estas circunstancias, se crean condiciones favorables para la persistencia y diseminación de sustancias químicas tóxicas, patógenos y sus vectores en suelos, aire y cuerpos de agua; con el riesgo consiguiente de contaminar agua de bebida, forrajes y otros alimentos para

animales, y finalmente ser transferidos a los humanos por la vía alimentaria.

- Adicionalmente, la reducción de la disponibilidad de agua potable viene a constituir una limitante más para la eficiencia de los procesos de higiene en las unidades de producción. En consecuencia, los riesgos sobre la inocuidad de los alimentos y salud serían mucho mayores.

En este segmento del texto, menciono aparte merece el pleno desarrollo de la "pandemia por COVID-19". La rápida propagación y efectos del virus en la población ha tenido impactos negativos en la seguridad alimentaria mundial, limitando el acceso, producción, transporte, comercialización y distribución de alimentos en toda la cadena agroalimentaria (FAO et al. 2020; CEPAL y FAO, 2020). Impacto particular han padecido los sistemas pecuarios, y entre los efectos más relevantes se distinguen: reducida capacidad de los sistemas sanitarios para atender las enfermedades de los animales; las restricciones en la movilidad dificulta el



acceso y la disponibilidad de insumos necesarios para los procesos de producción, incluidos alimentos para animales, vacunas y medicinas; escasez de mano de obra, y limitación para los servicios profesionales (FAO, 2020c). Estos hechos, de manera indirecta tienen efectos negativos en la inocuidad, al no poder llevarse a cabo con eficiencia los programas sanitarios requeridos para el control de agentes patógenos, incluidos los de transmisión alimentaria.

Para proteger a los alimentos y salud en general, en el sentido amplio de la emergencia sanitaria por COVID-19 y crisis climática se recomienda adoptar enfoques integrados, reforzar los programas de bioseguridad en los sistemas de agropecuarios, mantener la buenas prácticas pecuarias, vigilancia sanitaria y epidemiológica permanente, y el estricto cumplimiento por parte del personal, en toda la cadena alimentaria, de las recomendaciones para evitar la transmisión del SARS-CoV-2 (FAO y OIE, 2009; FAO, 2020c; FAO y CEPAL, 2020; FAO e IFIC, 2020; FAO y OMS, 2020).

CONSIDERACIONES FINALES

En los sistemas pecuarios, los peligros biológicos y químicos que afectan la inocuidad de los alimentos, la salud y el bienestar de animales y trabajadores se encuentran a nivel de riesgos elevados por las emergentes amenazas asociadas con la crisis climática y la emergencia sanitaria por COVID-19.

La garantía de alimentos sanos es una responsabilidad compartida entre todas las personas que participan en la cadena alimentaria, por lo tanto, la divulgación de conocimientos sobre de inocuidad y su relación con el clima y desarrollo sostenible es útil para orientar la aplicación de buenas prácticas y programas de bioseguridad en las unidades de producción pecuaria.

REFERENCIAS

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). (1992). Naciones Unidas. Rio de Janeiro.
- Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, R., Friel, S., Groce, N., Johnson, A., Kett, M., Levy, C., Maslin, M., McCoy, D., McGuire, B., Montgomery, H., Napier, D., Pagel, C., Patel, J.,



- Patterson, C. (2009). Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. *Lancet*, 373, 1693-733.
- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) (1987). *Nuestro Futuro Común*. Madrid. Alianza Editorial.
- Cumbre Mundial sobre la Alimentación (CMA). (1996). Declaración de Roma. 13-17 noviembre de 1996. Roma, Italia.
- EFSA (European Food Safety Authority), Maggiore, A., Afonso, A., Barrucci, F., De Sanctis, G. (2020). *Climate change as a driver of emerging risks for food and feed safety, plant, animal health and nutritional quality*. EFSA supporting publication. EN-1881.
- Feliciano, R., Boué, R., Membré, J-M. (2020). *Overview of the Potential Impacts of Climate Change on the Microbial Safety of the Dairy Industry*. *Foods*, 9 (12), 1794.
- Fusco, V., Chieffi, D., Fanelli, F., Logrieco, A., Cho, G-S, Kabisch, Bohnlein, C., Franz, C.M. (2020). *Microbial quality and safety of milk and milk products in the 21st century*. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 19, 2013-2049.
- Global Food Safety Initiative (GFSI). (2018). *Una cultura de inocuidad alimentaria*. Documento expositivo de la Iniciativa Global de Seguridad Alimentaria.
- IPCC. (1995). *Climate Change 1995. The Science of Climate Change*. Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by J.T. Houghton, L.G. Meira Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg and K. Maskell.
- Koluman, A., DİKİCİ, A., Kahraman, T., and İNCİLİ, G.K. (2017). *Food Safety and Climate Change: Seasonality and Emerging Food Borne Pathogens*. *JGastroenterol Res*, 1(1), 24-29
- Lara, D.M. (2008). *Residuos químicos en alimentos de origen animal: problemas y desafíos para la inocuidad alimentaria en Colombia*. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 9(1), 124-153
- Le Treut, H., R. Somerville, U. Cubasch, Y. Ding, C. Mauritzen, A. Mokssit, T. Peterson and M. Prather, (2007). *Historical Overview of Climate Change*. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press,



- Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Revisiones 1997 y 2003. Codex Alimentario.
- Mbow, C., Rosenzweig, C., Barioni, L.G, Benton, T.G., Herrero, M., Krishnapillai, M., Liwenga, E., Pradhan, P., Rivera-Ferre, M.G., Sapkota, T., Tubiello, F.N., Xu, Y. (2019). *Food Security*. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y OIE. (2009). *Guía de buenas prácticas ganaderas para la seguridad sanitaria de los alimentos de origen animal*. Roma.
- Naciones Unidas (UN). (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. A/RES/70/1. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y OMS. (2005). *Código Internacional Recomendado de Prácticas. Principios generales de higiene de los alimentos*. CAC/RCP 1-1969. Enmienda 1999.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2018). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. Building climate resilience for food security and nutrition*. FAO. Rome.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), OMS y OMC. (2019). *Declaración conjunta de la FAO, la OMS y la OMC*. Foro Internacional sobre Inocuidad Alimentaria y Comercio. Ginebra, Suiza.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), OMS y UA. (2019). *Primera conferencia internacional FAO/OM/UA sobre inocuidad alimentaria*. Addis Abeba, 12-13 de febrero 2019. <http://www.fao.org/about/meeting/s/future-food-safety/international-food-safety-conference/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020a).



Justificación de una nueva Estrategia de la FAO para la inocuidad de los alimentos. Comate de Agricultura. COAG/2020/11

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020b). *Climate change: Unpacking the burden on food safety.* Food safety and quality series No. 8. Rome.
<https://doi.org/10.4060/ca8185en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020c). *Mitigación de los efectos COVID-19 en el sector ganadero.* Roma.
<https://doi.org/10.4060/ca8799es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y CEPAL. (2020). *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: Riesgos sanitarios; seguridad de los trabajadores e inocuidad.* Boletín No 4
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2020). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables.* Roma, FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) and IFIF. (2020). *Good practices for the feed sector—Implementing the Codex Alimentarius Code of Practice on Good Animal Feeding.* FAO Animal Production and Health Manual No. 24. Rome.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y OMS. (2020). *COVID-19 e inocuidad de los alimentos: orientaciones para las empresas alimentarias.*
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331705?locale-attribute=es&>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) and WHO. (2019). *Hazards associated with animal feed.* Report of the Joint FAO/WHO expert meeting. FAO Animal Production and Health Report No. 13.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) and WHO. (2020). *General Principles of Food Hygiene.* CXC 1-1969. Adopted in 1969. Amended in 1999. Revised in 1997, 2003, 2020. Editorial corrections in 2011. Codex Alimentarius.
- United Nations (UN). (2019). *World Population Prospects 2019.* Custom data acquired via



- website.
<https://population.un.org/wpp/DataQuery/>
- U.S. Food and Drug Administration (USFDA). (2020). *New Era of Smarter Food Safety-FDA'S Blueprint for the Future*.
<https://www.fda.gov/food/new-era-smarter-food-safety/new-era-smarter-food-safety-blueprint>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUD). (2018). Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Enmendado 2017.
- Powell, D.A., J. Casey, and B.J. Chapman. (2011). *Enhancing food safety culture to reduce rates of foodborne illness*. Food Control, 22, 817-822
- Ripple, W., Wolf, C., Newsome, T., Barnard, P., Moomaw, W., and 11,258 scientist signatories from 153 countries. (2020). *World Scientists' Warning of a Climate Emergency*. BioScience, 70(1), 8-12
- Yiannas, F. (2009). *Food Safety Culture. Creating a Behavior-Based Food Safety Management System*. Springer Science Business Media, LLC, New York
- World Health Organization (WHO). (2015). *Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria*. Sinopsis.
- https://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/ferreport/es/
- World Meteorological Organization (WMO). 2020b. *State of the Global Climate 2020. Provisional report*.
https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21804