



联合国  
粮食及  
农业组织

Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

Organisation des Nations  
Unies pour l'alimentation  
et l'agriculture

Продовольственная и  
сельскохозяйственная организация  
Объединенных Наций

Organización de las  
Naciones Unidas para la  
Alimentación y la Agricultura

منظمة  
الأغذية والزراعة  
للأمم المتحدة

## COMISIÓN EUROPEA DE AGRICULTURA

### 40.<sup>a</sup> reunión

**Budapest (Hungría), 27 y 28 de septiembre de 2017**

### **El efecto del cambio climático en las enfermedades de los animales, el comercio y la seguridad alimentaria en la región de Europa y Asia Central**

#### Resumen

- La FAO, en estrecha colaboración con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), la Comisión Europea (CE), la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) y otros asociados, viene proporcionando asistencia a los países de Europa y Asia Central a fin de dar respuesta a las nuevas enfermedades transfronterizas de los animales mediante la prestación de orientación técnica y la creación de capacidad en materia de vigilancia, gestión de los brotes, diagnósticos de laboratorio, sensibilización y orientación sobre políticas.
- A pesar de ello, el aumento de las temperaturas y el estrés hídrico en la región de Europa y Asia Central como consecuencia del cambio climático podrían acelerar el crecimiento de agentes patógenos y parásitos, influir en la cantidad, estacionalidad y distribución de los vectores o, incluso, introducir nuevas enfermedades en áreas donde el ganado no había estado nunca expuesto a ellas con anterioridad.
- Habida cuenta de las interrelaciones entre el cambio climático y las enfermedades transfronterizas de los animales (examinadas en este documento) así como entre el cambio climático y la resistencia a los antimicrobianos (examinadas en el documento ECA/40/17/4 de la Comisión Europea de Agricultura (CEA), la FAO, junto con sus asociados, está respaldando la implementación del enfoque Una salud, la creación de capacidad y la mejora del acceso a la información y los servicios, además de desarrollar metodologías e instrumentos como las medidas de seguimiento de la aparición de enfermedades examinadas en el documento ECA/40/17/5 de la CEA.

*Es posible acceder a este documento utilizando el código de respuesta rápida impreso en esta página. Esta es una iniciativa de la FAO para minimizar su impacto ambiental y promover comunicaciones más verdes. Pueden consultarse más documentos en el sitio [www.fao.org](http://www.fao.org).*

MU348/s



mu348

### Orientación que se solicita

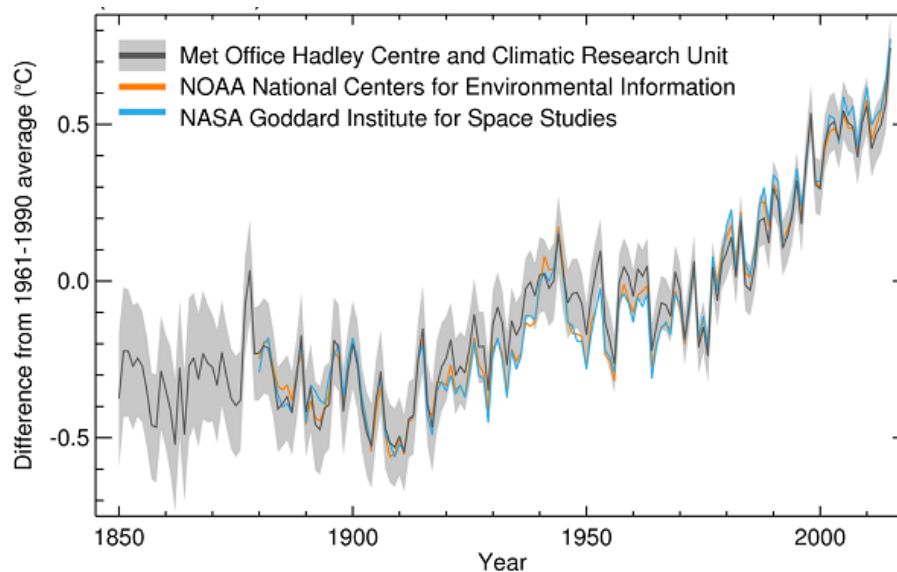
Se invita a la CEA a que:

- Apruebe las recomendaciones sobre políticas dirigidas a los Estados Miembros que se exponen en el párrafo 14.
- Apruebe las recomendaciones sobre políticas dirigidas a la FAO que se exponen en el párrafo 15.

## I. Introducción

1. Los registros de las temperaturas medias mundiales obtenidos mediante tres sistemas de medición independientes indican que se ha producido un calentamiento del clima mundial desde la era preindustrial y que dicho calentamiento ha experimentado una aceleración desde el decenio de 1970. En Europa (en particular, en el sur del continente) y en Asia Central se producirá un aumento de las temperaturas y se acrecentará el estrés hídrico. Así, en la Unión Europea (UE) es probable que el porcentaje de superficie terrestre sometida a fuerte estrés hídrico se eleve del 19 % actual al 35 % en 2070. Para entonces, se prevé que se verán afectadas entre 16 y 44 millones de personas más. Además, en el sur de Europa y algunas zonas de Europa Central y Oriental, en verano los flujos de agua pueden reducirse hasta un 80 %.

**Figura 1: Anomalías de la temperatura media mundial entre 1850 y 2015**



Fuente: Met Office, 2016

Difference from 1961-1990 average	Diferencia respecto a la media del período 1961-1990
Year	Año

2. El cambio climático, así como otros factores como la globalización y la alteración de la cubierta vegetal, inciden en la aparición de brotes de enfermedades transfronterizas de los animales, algunas transmisibles a los seres humanos, que pueden influir a su vez en la seguridad alimentaria y nutricional y en la producción y el comercio pecuarios. Los efectos de la inocuidad de los alimentos sobre la salud humana y el bienestar económico están estrechamente vinculados con el medio ambiente y los organismos a partir de los cuales se producen los alimentos, mientras que los agentes

patógenos transmitidos por estos últimos en la cadena alimentaria se ven influidos por las múltiples interacciones existentes entre el medio ambiente, los microorganismos y los reservorios. Por ejemplo, con temperaturas superiores a los 5°C las infecciones por *Salmonella spp.* aumentan entre un 5 % y un 10 % por cada grado de aumento de la temperatura semanal (Kovats *et al.*, 2004). Recientes estudios indican que, debido al aumento de las temperaturas, en Europa podrían registrarse 20 000 casos más al año para 2030 y entre 25 000 y 40 000 más para 2080 (CE, 2007).

3. La región de Europa y Asia Central abarca una variedad extremadamente amplia de entornos agroecológicos. Los sistemas de producción animal de esta extensa zona son, en consecuencia, bastante diversos: desde la producción animal intensiva claramente predominante en el noroeste hasta los sistemas de ganadería y pequeños productores mucho más extensivos, incluso pastorales, en el sudeste. Los amplios cinturones de entornos zonales, como semidesiertos, estepas, estepas forestales, bosques y tundra, que comparten características climáticas y de producción animal similares, se extienden longitudinalmente a través de Eurasia por miles de kilómetros. Esto facilita significativamente la propagación longitudinal de las enfermedades a través de entornos agroecológicamente análogos. Las latitudes medias con mayor densidad de población de la zona que une Asia y Europa constituyen una especie de “Ruta de la Seda epidemiológica” para la propagación de enfermedades transfronterizas de los animales en ambas direcciones. Las zonas de latitudes medias de Eurasia experimentan procesos complejos relacionados con el cambio climático, cuyo efecto en la epidemiología de las enfermedades de los animales debe volverse a analizar atentamente y seguirse con atención en el futuro a fin de anticipar nuevas amenazas epidemiológicas para la producción animal.

4. Los aumentos de las temperaturas podrían acelerar el crecimiento de agentes patógenos y parásitos que viven parte de su ciclo biológico fuera de su huésped, afectando negativamente al ganado (Rojas-Downing, 2017). El cambio climático puede ocasionar modificaciones en la propagación de enfermedades o, incluso, introducir nuevas enfermedades en zonas donde el ganado no había estado nunca expuesto antes a ellas (Thornton *et al.*, 2009). Evaluar la dinámica de la enfermedad, asignar prioridad a sus repercusiones y evaluar la adaptación del ganado será importante para mantener su resiliencia (McKintyre *et al.*, 2017). El calentamiento mundial y los cambios en el régimen de precipitaciones influyen en la cantidad, estacionalidad y distribución de los vectores que transmiten enfermedades, como las moscas, las garrapatas y los mosquitos (Thornton *et al.*, 2009). Además, la transmisión de enfermedades entre los huéspedes será más probable que se produzca en condiciones más cálidas y húmedas (Thornton *et al.*, 2009). Por ejemplo, Wittmann *et al.* (2001) utilizaron un modelo para simular la respuesta, en la Península Ibérica, de *Culicoides imicola*, el principal vector del virus de la lengua azul, que afecta principalmente a las ovejas del sur de Europa. Informaron de que con un aumento de 2°C de las temperaturas medias mundiales se produciría una amplia propagación del vector. Sin embargo, lo que no se predijo fue que el virus de la lengua azul habría podido transmitirse a través de otra especie, *Culicoides obsoletus*, frecuente en climas más fríos, lo cual causó una epizootia importante en el norte de Europa entre 2006 y 2008.

5. Cabe señalar también que es probable que los efectos del cambio climático se produzcan a gran escala espacial y se acumulen a lo largo del tiempo antes de que se hagan evidentes. Esto requiere cambiar la forma en que percibimos el problema de las enfermedades de los animales para orientarla hacia la consideración cada vez mayor de un contexto medioambiental amplio de su epidemiología y la ampliación de la variedad de disciplinas y enfoques que es probable que ayuden a contrarrestar sus efectos (ecología de flora y fauna silvestres, climatología, teledetección, sistemas de información geográfica, modelos de nichos ecológicos, etc.). Los modelos elaborados para pronosticar cómo influirá el cambio climático en las enfermedades transmitidas por vectores pueden ayudar a determinar cuáles son las medidas de mitigación o adaptación que pueden tomarse. La propagación prevista puede prevenirse mediante la vigilancia adecuada de la enfermedad, la mejora de la bioseguridad y la detección y reacción tempranas. Asimismo, tecnologías como la impronta genética y la secuenciación del genoma, así como las pruebas para comprobar la resistencia, los medicamentos antivirales, el cruzamiento y la determinación de la distribución del vector contribuirán también a una mejor comprensión, prevención y control de las enfermedades del ganado. Es probable que el cambio

climático haga que las enfermedades transmitidas por vectores modifiquen su distribución, ya que la ecología del vector y la tasa de desarrollo de los agentes patógenos dependen en gran medida de las condiciones ambientales. En algunos casos, el desplazamiento a poblaciones de seres humanos y animales que no habían estado expuestas previamente a las mismas podría tener consecuencias graves o incluso devastadoras (McKintyre *et al.*, 2017). Los efectos del cambio climático en las enfermedades del ganado dependen de la región geográfica, el uso del suelo, las características de la enfermedad y la susceptibilidad de los animales (Thornton *et al.*, 2009). La salud animal puede verse afectada directa o indirectamente, por el cambio climático, especialmente por el aumento de las temperaturas (Nardone *et al.*, 2010). Los efectos directos están relacionados con el aumento (en escala y duración) de la temperatura y la humedad, que conlleva a su vez un incremento del potencial de morbilidad y mortalidad. Los efectos indirectos están relacionados con los efectos del cambio climático en las comunidades microbianas (patógenos o parásitos), la propagación de enfermedades transmitidas por vectores y por alimentos, la resistencia de los huéspedes y la escasez de alimentos y agua (Nardone *et al.*, 2010; Thornton *et al.*, 2009; Tubiello *et al.*, 2008).

6. En la región de Europa y Asia Central se ha observado también que las variaciones climáticas tienen un profundo efecto en el tamaño de la población y en la composición por especies de los animales silvestres y, en menor grado, de los animales domésticos, ya que modifican sus tasas de reproducción o supervivencia y sus perfiles demográficos (Kaeslin *et al.*; FAO, 2013, Krivenko, 1991). Los patrones de distribución y migraciones estacionales de las aves acuáticas han sufrido una serie de drásticos cambios en las últimas décadas, lo que podría explicar su mayor influencia en los ciclos de *transmisión de la gripe aviar* (Guillemain *et al.*, 2013; Lehtikoinen *et al.*, 2013;

Marchowski *et al.*, 2017). Tanto estos cambios climáticos que ya se producen como los que se prevén pueden provocar alteraciones inesperadas en los patrones de aparición de agentes patógenos endémicos, así como crear oportunidades para que los patógenos exóticos se propaguen de manera más amplia. Todos estos factores, asociados con nuevos vectores o períodos prolongados de exposición a especies nativas de vectores de enfermedades, pueden modificar la dinámica de las interacciones existentes entre huéspedes y patógenos y facilitar la aparición y expansión de sistemas parasitarios nuevos o exóticos. Los ciclos de expansión de la población, o de su área de distribución, son bien conocidos para muchas especies altamente productivas como, por ejemplo, los roedores (Maksimov, 1984) o las aves acuáticas silvestres (Krivenko, 1991), que frente a unos patrones climáticos cambiantes pueden comportarse de manera diferente a la habitual. Los casos de mortalidad masiva de la fauna silvestre, como la mortandad de los antílopes *Saiga Antelopes Saiga tatarica* en Kazajstán en 2015 (aprox. 250 000 antílopes), parece que también estuvieron relacionados con los cambios climáticos (Putz, 2015).

7. A este respecto, la FAO ha venido prestando asistencia a los países de Europa y Asia Central a fin de dar respuesta a las nuevas enfermedades transfronterizas de los animales, a saber: la peste africana del cerdo en Europa oriental, la dermatosis nodular contagiosa en las regiones balcánica y transcaucásica y la peste de los pequeños rumiantes en Georgia. La asistencia ha incluido orientación técnica, creación de capacidad en materia de vigilancia, gestión de los brotes, diagnósticos de laboratorio, sensibilización y elaboración de un manual práctico para veterinarios sobre prevención y control de la peste africana del cerdo<sup>1</sup> y la dermatosis nodular contagiosa<sup>2</sup>. Además, la FAO ha apoyado también el diálogo en materia de políticas sobre la distribución de los gastos en el programa de prevención y control de la peste africana del cerdo en Ucrania y la formulación de un plan nacional sobre prevención y control de la peste de los pequeños rumiantes para Georgia. La FAO trabaja en estrecha colaboración con la OIE y la CE en el seno del Marco mundial para el control progresivo de las enfermedades transfronterizas de los animales en Europa, así como con la OMS, el BERD y otros asociados. Por último, la FAO brinda orientación sobre creación de capacidad y sobre políticas a países como Tayikistán y Kirguistán, entre otros, para mejorar la capacidad de los servicios veterinarios en materia de prevención y control de las enfermedades transfronterizas de los animales.

<sup>1</sup> [www.fao.org/3/a-i7228e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i7228e.pdf).

<sup>2</sup> <http://www.fao.org/publications/card/es/c/1fcf63b0-80e9-4f8e-825f-10ea6e998479/>.

8. La Comisión Europea para la Lucha contra la Fiebre Aftosa de la FAO trabaja con los Estados Miembros a fin de mejorar su preparación ante los brotes de fiebre aftosa, en particular mediante la elaboración de planes nacionales de contingencia y su puesta a prueba a través de ejercicios de simulación en tiempo real, sobre el terreno y teóricos, modelización de enfermedades y cursos en línea de preparación ante la fiebre aftosa. La Comisión colabora con los vecinos europeos para establecer programas de control sostenibles, así como para apoyar y promover el control progresivo de la fiebre aftosa en todas aquellas regiones contempladas en la Estrategia mundial de lucha contra la fiebre aftosa de la FAO y la OIE. En la actualidad la Comisión está prestando asistencia a las organizaciones internacionales con vistas a la introducción de los principios de la senda progresiva de control para la fiebre aftosa en todo el mundo y a la formulación de planes estratégicos basados en el riesgo, y respalda asimismo la formación en línea y la realización de seminarios web. Gestiona un fondo de investigación aplicada con el que respalda pequeños proyectos en áreas de elevada importancia aplicada para los Estados Miembros, y cada vez se solicitan más sus programas de formación para ayudar a países con necesidades similares. Trabaja en estrecha colaboración con la Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria (DG-SANTE) de la Comisión Europea y con la FAO y la OIE dentro del Marco mundial para el control progresivo de las enfermedades transfronterizas de los animales a fin de garantizar un apoyo coordinado a los países que intentan controlar la fiebre aftosa de manera progresiva.

9. Es probable que el cambio climático afecte también al comercio produciendo una modificación del potencial de producción y la volatilidad de los precios de mercado para ciertas regiones, así como de los flujos comerciales de las zonas de mayor latitud a las de menor latitud. La escasez de agua impulsará el comercio de cultivos herbáceos y piensos. Un cambio en los modelos comerciales de animales vivos o de productos animales puede incrementar la probabilidad de incursión de una enfermedad. No obstante, el comercio puede servir a su vez para mitigar los efectos del cambio climático, por ejemplo, concediendo prioridad a las importaciones de alimentos con requerimientos hídricos elevados que procedan de países donde el agua abunda. En su 71.º período de sesiones, el Comité de Problemas de Productos Básicos señaló que era preciso analizar más a fondo las interrelaciones entre el cambio climático, el comercio, los mercados de productos básicos y la seguridad alimentaria (FAO, 2016c), ponderándolos con respecto a los principales impulsores políticos y económicos de los acuerdos comerciales de la región que pudieran dar lugar a sustituciones de las importaciones (FAO, 2016d).

10. En este sentido, los impulsores del cambio se sitúan en la intersección entre las normas comerciales y las normas alimentarias (por ejemplo, factores socioeconómicos, salud pública, nuevas tecnologías y cambio climático). Todo ello requiere, en consecuencia, una sólida preparación y una decidida participación de los países en los sistemas mundiales de normas alimentarias a través de los instrumentos facilitados por el Codex, la FAO y los comités del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias y el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC. Así, por ejemplo, en diciembre de 2016, la Oficina Regional para Europa y Asia Central organizó con gran éxito un curso de aprendizaje en línea sobre la garantía de la transparencia de las políticas comerciales agrícolas dirigido a los países de la antigua Unión Soviética<sup>3</sup>.

11. Para mayor información, puede consultarse la reciente publicación conjunta de la FAO y la OMC sobre comercio y normas alimentarias. La publicación se centra en la inocuidad y calidad de los alimentos, contribuyendo al logro de los ODS 2, 3, 8 y 17 al brindar a los gobiernos la capacidad de establecer marcos de facilitación del comercio mediante normas alimentarias internacionales y normas comerciales armonizadas (FAO-OMC, 2017).

### ***Función de la Oficina Regional de la FAO para Europa y Asia Central***

12. La Oficina Regional de la FAO para Europa y Asia Central ha llevado a cabo con éxito una serie de actividades encaminadas a mejorar el comercio agroalimentario y la integración de los mercados, el control de las enfermedades transfronterizas de los animales en la región y el

---

<sup>3</sup> [www.fao.org/europe/news/detail-news/en/c/456710/](http://www.fao.org/europe/news/detail-news/en/c/456710/).

establecimiento de las mejores prácticas en materia de preparación ante emergencias, vigilancia, gestión de los brotes, diagnósticos de laboratorio, sensibilización y comunicación en el marco de dos iniciativas regionales, a saber: “Empoderamiento de las explotaciones agrícolas pequeñas y familiares para mejorar los medios de vida y reducir la pobreza Iniciativa Regional 1” y “Mejora del comercio agroalimentario y la integración de los mercados” Iniciativa Regional 2.

13. En ambas iniciativas se ha implementado ya un mecanismo de sensibilización y creación de asociaciones, fortalecimiento de la labor sobre el desarrollo de cadenas de valor y fomento de la creación de capacidad en relación con los acuerdos comerciales y las normas de inocuidad de los alimentos. Una tercera iniciativa regional reciente titulada “Gestión sostenible de los recursos naturales en el contexto del cambio climático” Iniciativa Regional 3 ofrece la oportunidad de intensificar los esfuerzos regionales destinados a abordar los principales desafíos relacionados con la ganadería y el cambio climático.

#### ***Recomendaciones para los miembros***

14. La CEA tal vez desee recomendar que los miembros participen activamente en la adopción de las siguientes medidas:

- 1) **Sensibilizar** acerca de los sistemas agrícolas sostenibles sujetos al cambio climático y realizar programas de comunicación pública, en particular sobre las cuestiones relacionadas con las enfermedades transfronterizas de los animales, a fin de lograr el debido cambio de comportamiento y la participación activa de todos los interesados en la mitigación y la gestión del riesgo.
- 2) **Respaldar** los esfuerzos destinados a lograr el empoderamiento de las explotaciones agrícolas pequeñas y familiares en las economías rurales, ayudándolas a abordar los problemas y barreras existentes a fin de mejorar sus medios de vida, en particular mediante un mayor acceso a la información y los servicios necesarios para hacer frente a las enfermedades transfronterizas de los animales.
- 3) **Respaldar** la creación de capacidad y la formación, la elaboración de materiales y manuales y la realización de ejercicios de simulación para promover la adopción práctica del planteamiento Una salud y la informática aplicada a los animales.
- 4) **Invitar** a los países de la Oficina Regional de la FAO para Europa y Asia Central a que consideren la posibilidad de establecer una relación de cooperación con la Comisión Europea para la Lucha contra la Fiebre Aftosa o de adherirse a ella.

#### ***Recomendaciones para la Oficina Regional de la FAO para Europa y Asia Central***

15. La CEA tal vez desee recomendar a la Oficina Regional de la FAO para Europa y Asia Central cuanto sigue:

- 1) **Fortalecer**, a través de Iniciativa Regional 3 titulada, los mecanismos de apoyo relativos a la formulación de planes regionales, la mejora de las políticas y la creación de capacidad para abordar las enfermedades transfronterizas de los animales.
- 2) **Fomentar** la capacidad de desarrollo de los países de la Oficina Regional en relación con las medidas sanitarias y fitosanitarias de la OMC, en particular por lo que se refiere al cumplimiento de las medidas de prevención y control de las enfermedades transfronterizas de los animales.
- 3) **Promover** el enfoque Una salud en Europa y Asia Central y fortalecer los mecanismos de apoyo a los Estados Miembros en materia de alerta temprana y respuesta ante la aparición y reaparición de enfermedades transfronterizas de los animales, con la participación de equipos multidisciplinarios de la FAO y sus asociados del Marco mundial para el control progresivo de las enfermedades transfronterizas de los animales en Europa, el Centro de Gestión de Crisis - Sanidad Animal y la Red científica mundial OIE/FAO para el control de la influenza animal (OFFLU).

- 4) **Respaldar** la creación de capacidad en materia de análisis regional y modelización y mapeo de los efectos del cambio climático en las enfermedades transfronterizas de los animales y la ecología de la flora y fauna silvestres y de los vectores. Elaborar herramientas predictivas para las enfermedades emergentes, identificando las diferencias regionales en los efectos de las enfermedades.

## Referencias

Comisión Europea. 2007. Documento de trabajo de los servicios de la Comisión. Anexo al Libro Verde de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Adaptación al cambio climático en Europa: Opciones de actuación para la UE.

FAO. 2010. Agricultura “climáticamente inteligente”. Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/013/i1881s/i1881s00.pdf>.

FAO. 2013. Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación, por Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. y Tempio, G.

FAO. 2016a. HLPE Informe. Desarrollo agrícola sostenible para la seguridad alimentaria y la nutrición: ¿qué función desempeña la ganadería? Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5795s.pdf>.

FAO. 2016c. Comité de Problemas de Productos Básicos. Informe del 71.º período de sesiones. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-mr950s.pdf>.

FAO. 2016d. Agricultural trade policies in the post-Soviet countries 2014/15. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6160e.pdf>PDF).

FAO. 2017a. FAO report looks at drought response options in Central Asia. Disponible en: <http://www.fao.org/europe/news/detail-news/en/c/896438/>).

FAO. 2013. World Livestock 2013 – Changing disease landscapes. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/019/i3440e/i3440e.pdf>.

FAO-OMC. 2017. Trade related sanitary and phytosanitary issues, international food safety and quality standards. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i7407e.pdf>).

Guillemain, M., Pöysä, H., Fox, Anthony D., Arzel, C., Dessborn, L., Ekroos, J., Gunnarsson, G., Holm, Thomas Eske, Christensen, Thomas K., Lehtikionen, A., Mitchell, C., Rintala, J. y Pape Moller, A. 2013. Effects of climate change on European ducks: what do we know and what do we need to know? *Wildlife Biology* 19(4): 404-419.

Keaslin, E., Redmond, I. y Dudley, N. 2012. *Wildlife in a changing climate*, FAO Forestry Paper 167. Roma.

Kovats, R.S., Edwards, S., Hajat, S., Armstrong, B.G., Ebi, K.L. y Menne, B. 2004. The effect of temperature on food poisoning: time series analysis in 10 European countries. *Epidemiology and Infection* 132(3): 443-53.

Krivenko, V.G. 1991. *Waterfowl and their conservation*. Moscú, Agropromizdat (en ruso).

- Lehikoinen, A., Jaatinen, K., Vähätalo, A.V., Clausen, P., Crowe, O., Deceuninck, B., Hearn, R., Holt, C.A., Hornman, M., Keller, V., Nilsson, L., Langendoen, T., Tománková, I., Wahl, J. y Fox, A.D. 2013. Rapid climate driven shifts in wintering distributions of three common waterbird species. *Global Change Biology* 19: 2071–2081. doi:10.1111/gcb.12200.
- Lubroth, J. 2012. Climate change and animal health. Proceedings of a joint FAO/OECD workshop. Building resilience for adaptation to climate change in the agricultural sector. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/017/i3084e/i3084e.pdf>.
- Maksimov, A.A. 1984. Long-term Fluctuations of Animal Abundance: Causes and Prognosis (Многолетние колебания численности животных, их причины и прогноз), Novosibirsk: Nauka.
- Marchowski, D., Jankowiak Ł., Wysocki, D., Ławicki, Ł. y Girjatowicz, J. Ducks change wintering patterns due to changing climate in the important wintering waters of the Odra River Estuary. *J. Roper* (ed.), *PeerJ*. 2017;5:e3604. doi:10.7717/peerj.3604.
- McKintyre, K.M., Setzkorn, C., Hepworth, P.J., Morand, S., Morse, A.P. y Baylis, M. 2017. Systematic assessment of the climate sensitivity of important human and domestic animals pathogens in Europe. *Nature Scientific Reports*. DOI:10.1038/s41598-017-06948-9. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/s41598-017-06948-9.pdf>.
- Met Office. 2016. Global average temperature records. Disponible en: <http://www.metoffice.gov.uk/climate-guide/science/temp-records>.
- Nardone, A., Ronchi, B., Lacetera, N., Ranieri, M.S. y Bernabucci, U. 2010. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science* 130, Issues 1-3: 57-69.
- Putz, C. 2015. Did Climate Change Kill 220,000 Antelope in Kazakhstan? Disponible en: <http://thediplomat.com/2015/11/did-climate-change-kill-220000-antelope-in-kazakhstan/>.
- Rojas-Downing, M.M., Nejadhashemi, A.P., Harrigan, T. y Woznicki, S.A. 2017. Climate Change and livestock: Impacts, adaptation and mitigation. *Climate Risk Management* 16: 145-163.
- Skuce, P.J., Bartley, D.J., Zadoks, R.N. y Macleod, M. 2016. Livestock health and greenhouse gas emissions. Disponible en: [http://www.climateexchange.org.uk/files/7414/6054/5380/Livestock\\_Health\\_and\\_GHG.pdf](http://www.climateexchange.org.uk/files/7414/6054/5380/Livestock_Health_and_GHG.pdf).
- Thornton, P.K., van de Steeg, J., Notenbaert, A. y Herrero, M. 2009. The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know, *Agricultural Systems*, 101(3):113-127, ISSN 0308-521X. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agry.2009.05.002>.
- Tubiello, F., Schmidhuber, J., Howden, M., Neofotis, P.G, Park, S., Fernandes, E. y Thapa, D. 2008. Climate Change Response Strategies for Agriculture: Challenges and Opportunities for the 21st Century. Banco Mundial, Washington DC.
- Agencia Europea del Medio Ambiente. 2008. Water and food-borne diseases. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-and-food-borne-diseases/water-and-food-borne-diseases>.
- White, N., Sutherst, R.W., Hall, N. y Whish-Wilson, P. 2003. The vulnerability of the Australian beef industry to impacts of the cattle tick (*Boophilus microplus*) under climate change. *Climatic Change*, 61: pp. 157-190
- Wittmann, E.J., Mellor, P.S. y Baylis, M. 2001. Using climate data to map the potential distribution of *Culicoides imicola* (Diptera: Ceratopogonidae) in Europe. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 20: pp. 731-740.