



## Enfoque desde la ciencia post-normal de la epizootia fiebre aftosa

*A post-normal scientific look at aphthous fever as an epizootic disease*

Gabriel Eduardo Schütz

Profesor del Curso de Perfeccionamiento en Bioseguridad  
— Educación a Distancia Escola Nacional de Saúde  
Pública/Fundação Oswaldo Cruz

Carlos Machado de Freitas

Pesquisador da Escola Nacional de Saúde Pública/  
Fundação Oswaldo Cruz  
Avenida Leopoldo Bulhões, 1480  
21041-210 Rio de Janeiro — RJ Brasil  
carlosmf@ensp.fiocruz.br

SCHÜTZ, G. E. y FREITAS, C. M. de: 'Enfoque desde la ciencia post-normal de la epizootia fiebre aftosa'.

*História, Ciências, Saúde— Manguinhos*, vol. 10(2):637-55, mayo-ago. 2003.

Este trabajo pretende analizar la epizootia de fiebre aftosa del invierno británico de 2001 desde el enfoque de la ciencia post-normal. Serán analizadas las participaciones de los diferentes actores sociales y las interacciones de las categorías: confianza, gobernanza, incertidumbre, valores e intereses. Todos estos factores formaron parte de una crisis que, por un lado, conjugó los intereses políticos de un gobierno en campaña electoral junto con los intereses económicos de un estado miembro de la Unión Europea y por el otro, los intereses de la población afectada junto con todos aquellos problemas relacionados con la salud y el medio ambiente. Las medidas tomadas para detener esta enfermedad 'económica' se transformaron en un verdadero experimento heterogéneo a gran escala social, un fenómeno típico de la modernidad que exige nuevas formas de abordar la ciencia y los procesos decisorios.

PALABRAS CLAVES: fiebre aftosa, problema ambiental, gobernanza, modernidad, ciencia post-normal.

SCHÜTZ, G. E. e FREITAS, C. M. de: 'A post-normal scientific look at aphthous fever as an epizootic disease'.

*História, Ciências, Saúde— Manguinhos*, vol. 10(2):637-55, May-Aug. 2003.

*This article aims at analyzing foot-and-mouth disease in the 2001 British winter according to post-normal science. We have analyzed the participation of different social agents and the interaction among the following categories: trust, reliability, administrative capacity, uncertainty, values and objectives. All these factors were part of a crisis that, on one hand assembled the political objectives of a government during campaign and the economic objectives of a European Union country, and on the other hand the needs of the population, affected by all the problems related to health and the environment. The steps taken to hold up this 'economic' disease became a really heterogeneous experiment in a large social scale, a typical phenomenon in modern times that demands new approaches to science and decision-making processes.*

KEYWORDS: foot-and-mouth disease, environmental issue, administrative capacity, modern times, post-normal science.

## Introducción

Tal como una vez lo planteó el historiador Marc Bloch en su clásico *La sociedad feudal*, no se conoce el hombre de un tiempo si no se conoce cómo era su salud. Una observación similar fue realizada recientemente por Ignacio Ramonet, editor del periódico *Le Monde Diplomatique*, cuando escribió un editorial sobre la crisis de fiebre aftosa en el Reino Unido y en la Unión Europea (UE) en abril de 2001. Para Ramonet, cada epidemia es consecuencia de un momento histórico; por eso, no es casual que en Europa, las epizootias de fiebre aftosa y de la encefalopatía espongiforme bovina (BSE), así como la mayoría de los casos de humanos contaminados y muertos por la variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob (vCJD) hayan ocurrido exactamente en el Reino Unido, país que en las últimas décadas sirvió de laboratorio para el ultraliberalismo.

Este brote de fiebre aftosa no puede solamente ser atribuido al aphtovirus, que en el mundo globalizado es capaz de recorrer una innumerable cantidad de países en pocos días, sino que también abarcó una serie de elementos políticos, sociales, económicos y culturales en procesos lícitos e ilícitos. Entre los procesos lícitos hay que mencionar la serie de medidas tendientes a aumentar el margen de lucro de los productores de alimentos que los llevó a economizar en medidas de seguridad, consideradas como “costo de producción”. Durante los años 1980, el gobierno de Margareth Thatcher aniquiló la red nacional de veterinarios y a inicio de los años 1990, para economizar alrededor de un millón de euros y favorecer la valorización y exportación de animales, decidió no vacunar contra la fiebre aftosa (Ramonet, 2001). Entre los procesos ilícitos hay que considerar el contrabando de carne de animales enfermos, vendida a restaurantes y supermercados y la preparación de ración para cerdos con restos de comida, práctica que por razones sanitarias estaba prohibida en varias regiones del país. La rápida expansión de la epizootia fue posible por la conjunción de varios elementos heterogéneos, como el clima frío del invierno británico, ovejas especialmente educadas a pastar libremente sin que tengan sus terrenos cercados, cazadores y turistas accidentales y, claro, la omisión de informaciones por parte del gobierno británico que sólo asumió la epizootia cuando ya era demasiado tarde.

La epizootia de fiebre aftosa se convirtió en uno de aquellos híbridos de elementos heterogéneos sobre los cuales escribió Latour (1994) y que resultan en lo que Wynne (1988) denominó de verdaderos experimentos a gran escala social en tiempo real. Como tal, la crisis de fiebre aftosa se inscribe en una cuestión que abarca otras crisis relacionadas a la producción de alimentos a gran escala en el mundo contemporáneo, como la BSE, los organismos genéticamente modificados (OGMs) y el uso intensivo de agro-tóxicos, otro tipo de

problema característico de la modernidad, tal como observa Giddens (1997, pp. 76-7):

Por eso, a nivel global, la modernidad se tornó experimental. Queramos o no, todos estamos presos en una gran experiencia que ocurre en el momento de nuestra acción — como agentes humanos — pero fuera de nuestro control en un grado imponderable. No es una experiencia de tipo laboratorial, porque no controlamos los resultados dentro de parámetros fijados — es más parecida con una aventura peligrosa en que cada uno de nosotros, queriendo o no, debe participar.

<sup>1</sup> De acuerdo con la Comisión on Global Governance (1995), el término gobernanza representa el resumen de los muchos modos que los individuos y las instituciones, lo público y lo privado, manejan sus intereses comunes. Es un proceso continuo a través del cual intereses, conflictivos y diversos pueden acomodarse y pueden tomarse acciones cooperativas. Esto incluye tanto instituciones formales, como arreglos informales en que personas e instituciones tengan iguales posibilidades para debatir y llegar a un acuerdo sobre sus intereses. Además de los artículos de los autores citados en la bibliografía, quien tenga interés sobre el tema podrá encontrar otros artículos en el número especial de la revista *Journal of Hazardous Materials* (86: 1-3, 2001),

<sup>2</sup> En el periódico *História, Ciências, Saúde – Manguinhos* fue publicado un artículo de Silvio Funtowicz y Jerry Ravetz (1997) definiendo y distinguiendo las estrategias de la ciencia aplicada, consultoría profesional y ciencia post-normal. Además de los artículos de los autores citados en la bibliografía, quien tenga interés sobre el tema podrá encontrar otros artículos en el número especial de la revista *Futures* (31: 7, 1999).

La crisis de fiebre aftosa abarcó diversas características que la tornaron un problema sumamente complejo, típico de las sociedades capitalistas modernas: decisiones económicas razonablemente distintas y aisladas de las otras arenas sociales, particularmente las referidas a salud y al medio ambiente; el potencial para tomar una dimensión a escala global; la multiplicidad de los intereses en juego y la necesidad de tomar decisiones de urgencia (Giddens, 1992; Beck, 1997; Funtowicz y Ravetz, 1992). En este tipo de problemas, ya sean conocidos y antiguos como en el caso de la fiebre aftosa o novedosos y poco conocidos como en el caso de los OGMs, la BSE y la vCJD, la ciencia por sí sola no puede contribuir con informaciones cruciales en los procesos decisorios y, por lo tanto, no es suficiente para determinar políticas públicas adecuadas. Estos problemas, relacionados con los efectos colaterales de la toma de decisiones económicas aisladas de las otras arenas sociales y que resultan en crisis ambientales y sanitarias, revelan una crisis institucional profunda de la propia sociedad industrial y merecen el reconocimiento del alto grado de imprevisión de las amenazas provocadas por estas decisiones. Esto exige, tal como observa Beck (1997), una autorreflexión con relación a las bases institucionales de control y decisión sobre los productos y procesos que afectan desde el cotidiano de los ciudadanos hasta los impactos globales sobre el planeta. No son sólo más problemas para la gobernabilidad de los estados, sino que también exigen nuevas formas de gobernanza.<sup>1</sup> En estas situaciones, la gobernanza depende críticamente de la confianza en las autoridades; confianza que sólo puede ser alcanzada, entre otras cosas, a través de una nueva ciencia y de la extensión de la participación pública (CGG, 1995; De Marchi y Ravetz, 1999; Funtowicz y De Marchi, 2000).

### **Ciencia post-normal y gobernanza**

Para complicar la situación, en casos como este, es poco apropiado considerar la aplicación de una metodología definida, tal como se practica en la ciencia aplicada. Por otro lado, recurrir a una consultoría profesional tampoco conduciría a una clara solución del problema.<sup>2</sup> Las situaciones en que la ciencia aplicada puede emplearse como

estrategia para la solución de problemas se caracterizan por implicar situaciones en que las decisiones en juego y las incertidumbres son bajas. Dichas incertidumbres se sitúan en el ámbito técnico y pueden manejarse usando procedimientos y rutinas estandarizadas. Las situaciones que se relacionan con consultorías profesionales incluyen a la ciencia aplicada y, también, situaciones que no pueden ser manejadas rutinariamente en el ámbito técnico. En estos casos, las incertidumbres pertenecen al ámbito metodológico y comprometen los aspectos más complejos del sistema, tales como la confiabilidad de las teorías y de las informaciones disponibles, por lo que se requieren juicios que dependen de un alto nivel de habilidades. Debido a que las decisiones en juego son muy complejas, los profesionales involucrados experimentan una tensión entre su papel tradicional y las situaciones inesperadas y novedosas que acompañan a las nuevas demandas. En los casos en que las cuestiones están relacionadas a problemas ambientales, deben estar, inclusive, preparados para sufrir la responsabilidad pública de los resultados que presentan para sustentar los procesos decisorios (Funtowicz y Ravetz, 1997, 1993, 1992; De Marchi y Ravetz, 1999; Funtowicz y De Marchi, 2000).

Para los autores citados, la estrategia de solución de estos nuevos problemas debe abarcar la interacción de los aspectos epistemológicos (conocimiento) y axiológicos (valores) del conocimiento científico, ya que no se refieren a un hecho en particular, sino a la comprensión y manejo de realidades inherentemente complejas en que las decisiones comprometen varios tipos de costos, beneficios y valores a través de los diversos intereses en juego. Denominan a esta estrategia ciencia post-normal y plantean que debe aplicarse cuando son grandes las incertidumbres (sean de naturaleza epistemológica o ética) y los intereses en juego (reflejando los propósitos conflictivos entre los actores). La ciencia post-normal abarca, de modo estratégico, las perspectivas de la ciencia aplicada y de las consultorías profesionales mientras reinterpreta la actividad científica. Según esta óptica, lo que garantiza la calidad no es únicamente el resultado de los procedimientos y rutinas estandarizadas en el ámbito técnico o el alto nivel de habilidades para los juicios profesionales de especialistas a partir de la revisión de sus pares científicos, tal como ocurre en la formalidad de la ciencia tradicional. En la estrategia de la ciencia post-normal, la calidad de las informaciones que nutren los procesos decisorios no es evaluada solamente a partir de los productos científicos, sino que incluye, además, otros procesos y personas que irán a sumarse a los investigadores técnicamente calificados en una “amplia comunidad de pares”. Quedará incluido todo aquel que tenga algo en juego en ese proceso y que esté preparado para el diálogo, sin importar cuales sean sus certificaciones formales, proporcionando de esta manera el contexto necesario para las prácticas y compromisos que conducirán a una efectiva estrategia de solución de problemas reales de alta complejidad.

La ciencia post-normal se plantea como una práctica científica destinada a la solución de problemas típicos de la modernidad y a la provisión de los procesos decisorios y políticas públicas. Se constituye como una referencia para enfrentar los nuevos desafíos que se le plantean a la gobernanza, que necesita vitalmente de la confianza en la ciencia y en los tomadores de decisiones.

### **La fiebre aftosa**

Aunque se tienen noticias de la existencia de la fiebre aftosa desde hace más de dos mil años, su historia científica se inicia en 1546 con la descripción hecha por Hieronymus Fracastorius de una enfermedad vesicular altamente contagiosa que afectó a bovinos en Italia en 1514 y que posteriormente se propagó a Francia e Inglaterra. La sintomatología descrita puede identificarse perfectamente con la de la fiebre aftosa. Más tarde vuelve a notificarse en Italia y otros países europeos, hasta que en 1870 se comprueba por primera vez en América, afectando a los bovinos en Argentina. En el momento actual, la población animal de gran parte del globo está bajo amenaza constante y directa de esa enfermedad, en especial en el Asia, África y América Latina.

Es una de las enfermedades animales más contagiosas y agudas que se conocen. Afecta a todos los animales biungulados, tanto domésticos como salvajes. Una vez infectado, el animal comienza a presentar un tipo de vesículas en las mucosas (aftas) que tienden a reventar y soltar una enorme cantidad de virus al ambiente que, en condiciones atmosféricas adecuadas, puede ser transmitida en forma de aerosoles hasta distancias de varios kilómetros. Además de la transmisión por aerosoles, todo producto proveniente de animales enfermos o materiales que tuvieron contacto directo con el virus pueden ser altamente contagiosos.

La incidencia de muertes por esta enfermedad es muy baja (1 a 2%), afectando únicamente animales debilitados o muy jóvenes. No obstante, los animales enfermos dejan de producir leche y de engordar de una manera redituable, ocasionando graves perjuicios para la producción pecuaria. Por eso, los países afectados sufren severas pérdidas económicas por la disminución y desvalorización de los productos de origen animal y por las limitaciones en el mercado internacional, lo que supone serios obstáculos en su desarrollo. De ahí que la recomendación de la mayoría de los especialistas sea el sacrificio de los animales infectados y de aquellos en riesgo de contagio como la única forma de frenar la epidemia de esta enfermedad 'económica'.

### **Comprendiendo la epizootia a partir del enfoque de la ciencia aplicada**

El virus de la fiebre aftosa ha sido muy bien estudiado con las herramientas de la ciencia aplicada, lo que permite acceder a

conocimientos técnicos muy precisos. Se conoce su estructura en detalle, sus tipos y subtipos inmunológicos. Esto permitió saber que el virus que comenzó la epizootia de aftosa en el noroeste británico, en febrero de 2001, pertenecía a la estirpe panasiática, estirpe muy común en algunas regiones de oriente como Mongolia y China (BBC, 2001).

El mecanismo de transmisión de la fiebre aftosa a través de aerosoles desde un animal infectante para un animal susceptible, por contacto más o menos próximo (contacto efectivo), no permite explicar cómo la variante asiática del virus pudo afectar al ganado británico. Sin embargo, el virus puede transmitirse también por medio de los alimentos y productos fabricados con animales enfermos. De esta manera, el virus puede recorrer el planeta en pocos días.

Pasado más de un mes de informados los primeros casos, el periódico británico *The Times* (*Público*, 2001) publicó el contenido de un informe oficial revelando que un cargamento de carne contrabandeada desde el oriente fue servido en un restaurante chino del noroeste del país y que los restos de la comida alimentaron cerdos en la quinta Northumberland, en Heddon-on-the-Wall. La enfermedad se mantuvo latente unas semanas y fue descubierta cuando los cerdos infectados fueron llevados al matadero en Essex. Aunque estirpe panasiática del virus haya aparecido en el Reino Unido como consecuencia del contrabando de carne, la epidemia no habría comenzado si la comida contaminada dada a los cerdos hubiese sido sometida a tratamiento térmico adecuado, lo que hubiera matado al virus. Los restos de carne asiática infectada, contrabandeada, fueron usados para preparar *pigs will*, un tipo de ración húmeda que contiene restos proteicos y agua o leche. La alimentación de cerdos con este tipo de comida ya estaba prohibida en muchas regiones del país desde hace mucho tiempo.

La BBC de Londres (BBC, 2001) difundió, dos días después de divulgado públicamente el origen de la epidemia, una denuncia que mostraba que carne asiática, debidamente etiquetada, continuaba siendo vendida en los supermercados y restaurantes del barrio Chinatown de Londres. Para esos días, los focos eran más de mil en el Reino Unido y la enfermedad se había extendido a Francia (13 de marzo), Irlanda (22 de marzo) y Holanda donde los focos eran más de diez, el 30 de marzo.

La ciencia aplicada estaba aún en condiciones de aclarar ciertos puntos como, por ejemplo, la cuestión de cómo unos pocos cerdos contaminados en la región de Cumbria pudieron diseminar tan eficientemente la enfermedad. El virus pasó desde los cerdos a las ovejas y este pasaje fue determinante para la tan extensa diseminación de la enfermedad. Ha sido determinado que el virus es muy sensible a la temperatura y a los rayos ultravioleta. Por lo tanto, el invierno británico de clima frío y de días cortos y nublados favorecieron la diseminación del virus (BBC, 2001). Es interesante analizar también

otros factores que entraron en juego como los factores histórico-culturales, generalmente desestimados en los estudios técnicos.

Las miles de ovejas sacrificadas, incineradas y enterradas en el antiguo aeródromo de Great Norton, en la comarca de Cumbria, no eran cualquier clase de oveja. Pertenecían a la especie Herdwick que pastean en los mismos prados desde hace varias generaciones. El abuelo del padre de cualquier granjero de hoy las educó en el arte de pastear sin robarle la hierba al vecino. La mayoría de los terrenos no están vallados. Cada animal sabe donde empieza y termina su territorio, cada uno es portador de ciertos conocimientos jurídicos no escritos en ningún sitio. No necesitan pastores ni perros guía. Es precisamente esta capacidad de deambular de un lado para otro, volviendo siempre a sus terrenos, lo que ha contribuido a expandir tan rápida y eficientemente el virus. Por otro lado, las personas con sus idas y venidas pueden contribuir a extender la enfermedad; fue por eso que la Unión de Ganaderos pidió a los excursionistas, cazadores de todo tipo, pescadores y amantes de la naturaleza en general que se abstuvieran de salir al campo (*El País*, 2001). Otros intereses comenzaban a ser afectados como la restricción del tránsito de personas que iría a generar indirectamente otra crisis, la del sector turístico.

Expertos veterinarios del comité veterinario permanente de la UE sospecharon públicamente que el Reino Unido ocultó durante un mes los primeros casos de fiebre aftosa registrados en el país. Según sus cálculos, la epidemia británica se habría iniciado a finales de enero, pero oficialmente no se comunicó a Bruselas hasta el 20 de febrero. En ese espacio de tiempo, se exportaron al continente miles de cabezas de ganado. Los especialistas estaban convencidos de ese retraso en la notificación de los primeros casos y basaron su tesis en dos hechos: en primer lugar, por la detección de tantos casos en un espacio de tiempo tan breve, ya que sólo unos días después de conocerse oficialmente la enfermedad ya eran decenas los focos afectados en el Reino Unido, algunos de ellos a largas distancias del inicial. En segundo lugar, los expertos veterinarios también han señalado que algunos ganaderos británicos han comentado que, con anterioridad al 20 de febrero, tuvieron en sus granjas animales enfermos con los mismos síntomas de la fiebre aftosa y, o bien fueron sacrificados sin haberles hecho las correspondientes pruebas, o bien creyeron que se trataba de otra enfermedad (*El País*, 2001). El mes de marzo finalizó con una brusca caída de las exportaciones europeas: 94% para la carne de vaca y 73% para la carne de cerdo (*The Independent*, 2001; *Público*, 2001). El gobierno británico recibió el mes de abril oscilando entre los anuncios de que la epidemia estaba controlada y las declaraciones de una posible postergación de las elecciones regionales que debían realizarse el 3 de mayo. La epidemia estaba lejos del control y la crisis político-social dejaba de ser británica. Era entonces una crisis de gobernanza instalada entre algunos de los estados más ricos del mundo.

### La crisis rompe el contrato social

El 2 de abril, como era esperado, el primer ministro británico, Tony Blair, anunció que las elecciones locales, previstas para el 3 de mayo, habían sido postergadas para el 7 de julio. Era la primera vez desde la II Guerra Mundial que en el Reino Unido se postergaba la realización de comicios electorales. En esos días de abril, la población europea comenzaba a ser informada por los medios de comunicación acerca de hipotéticos casos de fiebre aftosa afectando seres humanos. Para fines de abril, el laboratorio central del Ministerio de Salud británico había realizado análisis en casi 15 personas sospechosas de haber contraído fiebre aftosa por haber estado en contacto con animales enfermos o sus productos y presentado síntomas compatibles con una virosis, idénticos a los de una gripe fuerte. Todos los resultados divulgados fueron negativos. Sin embargo, la presión de la opinión pública era tan fuerte que el propio comisario europeo para la salud y protección del consumidor, David Byrne, debió comunicar a la población que el riesgo para la salud humana era mínimo (*The Independent*, 2001).

Las dimensiones de la crisis ya habían escapado del dominio del conocimiento técnico hacía mucho tiempo y era necesario dar respuesta a intereses y conflictos sociales, políticos y económicos en medio de una profunda crisis de confianza de una población que aún no se recuperaba del golpe representado por la enfermedad de la vaca loca. La conexión de las dos crisis era inevitable, aunque la naturaleza y el impacto en la salud humana fueran diferentes. La fiebre aftosa no afecta a los humanos, pero produce grandes pérdidas a los ganaderos y a todos los involucrados en la cadena de las carnes, por eso es considerada una “enfermedad económica”. La “vaca loca”, en cambio, es una enfermedad mortal para los humanos. Durante cinco años estuvieron bajo el más cerrado secreto de estado, los informes que planteaban la sospecha de que la BSE podría transmitirse a los humanos, provocando una variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob, un síndrome que termina con la destrucción del cerebro de quienes contraen la enfermedad. Pasó mucho tiempo antes que el problema se blanqueara. La hipótesis más aceptada es la de que el contagio provendría del uso en la alimentación de los bovinos, tanto de harina de carne como de vísceras de animales infectados, transformando herbívoros en carnívoros y posteriormente en caníbales (De Marchi y Ravetz, 1999; Halweil y Nirerenborg, 2001). Durante todo ese tiempo, la UE diseminó por el mundo carne, semen, embriones, cosméticos, medicamentos, vacunas y artículos de todo tipo ahora sospechosos de peligro (Brown *et al.*, 2001).

De esta manera, la sociedad europea comenzó a perder la confianza en los servicios sanitarios y en los productores y ahora se cuestiona la tendencia a la intensificación irracional de los sistemas de producción que, además de peligrosos, son caros a largo plazo. La fiebre aftosa y



la vaca loca tienen un punto en común: ahondan la fisura en un contrato social que nació en los albores de la humanidad, cuando los consumidores confiaron su nutrición a los productores de alimentos.

### **Manejando la crisis a partir de consultorías profesionales**

En el combate contra la fiebre aftosa, no sólo participaron el ejército y miles de civiles organizados por el gobierno británico. Un contingente extranjero, formado por veterinarios y especialistas de diferentes lugares del mundo, formó parte de la fuerza de choque que intentaba erradicar la enfermedad. El jueves 22 de marzo de 2001, a más de un mes de iniciada la crisis, la FAO (organización de la ONU para la agricultura y la alimentación) creó especialmente una “comisión europea para el control de la fiebre aftosa” con sede en Bruselas (*El País*, 2001). El objetivo de la comisión era debatir entre especialistas los procesos decisivos para enfrentar la epizootia.

Existen varias formas de controlar la fiebre aftosa. La Organización Internacional de Epizootias (OIE) define como profilaxis para la fiebre aftosa a las siguientes medidas: protección de las zonas libres de la enfermedad a través del control de circulación de animales; sacrificio de los animales infectados, curados y susceptibles de infección; desinfección de instalaciones y de todo material infectado; destrucción de cadáveres, residuos y productos animales provenientes de las zonas afectadas y medidas de cuarentena.

Si la implementación de estas medidas fuese sencilla, la fiebre aftosa ya habría sido erradicada. Si hasta ahora esto no ha sido posible, es porque los países pobres no disponen de recursos económicos para enfrentar los altísimos costes económicos del proceso de profilaxis, especialmente la indemnización a los productores que pierden el ganado.

La paradoja en torno a la fiebre aftosa es que se trata de una virosis para la cual existe una vacuna. Sin embargo, la vacunación es vista como una solución de último recurso; la UE prohíbe a sus miembros la vacunación masiva de animales, ya que un país que utiliza la vacunación queda automáticamente excluido del mercado internacional por un período mínimo de dos años. Esto se debe a que es técnicamente imposible distinguir un animal vacunado de uno que porta la enfermedad. Por lo tanto, para los países libres de fiebre aftosa es importante evitar el ingreso de cualquier animal que haya tenido un estudio positivo en el suero (Panaftosa, 2001; BBC, 2001; *The Independent*, 2001; *Público*, 2001).

La BBC de Londres entrevistó el jueves 15 de marzo de 2001 a Víctor Lyford-Pike, veterinario y director de la División Laboratorios Veterinarios (DILAVE) de la dirección de servicios ganaderos del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay, país que recientemente había recurrido a la matanza de animales para eliminar un brote de fiebre aftosa. El doctor Lyford-Pike brindó su opinión personal como

experto asegurando que la única solución para eliminar la enfermedad es sacrificar a los animales enfermos y a todos aquellos que hubieran estado en contacto con ellos. Aseguró que es mucho más barato para un país sacrificar a un grupo de animales, sea grande o pequeño, que vacunar. Comentó que en el caso de Uruguay, cuando hubo una epidemia de aftosa en el departamento de Artigas, con un importe que no superó los dos millones de dólares, se terminó con todo el foco. Y eso incluyó indemnizaciones y todo tipo de gastos. En cambio, con un programa de vacunación, solamente por la producción directa de la vacuna, el país gastaba por año entre 11 y 12 millones de dólares. Es decir, el ahorro es grande. En esa entrevista nada es mencionado en torno a los problemas ambientales que representa matar y enterrar cientos de miles de animales en una única región y a un mismo tiempo. Por otra parte, explicó que en la inmunología animal y humana hay algunas vacunas que protegen de por vida y otras que tienen una inmunidad mucho más corta. En el caso de la fiebre aftosa, es una vacuna con inmunidad corta y es necesario vacunar en forma regular. Además, como en todo producto biológico, no protege al 100% de los animales. Para el doctor Lyford-Pike, definitivamente la vacunación no es entonces una solución.

También fue entrevistado por la BBC de Londres el lunes 9 de abril de 2001, el veterinario argentino Gabriel Freiría, uno de los especialistas contratados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para inspeccionar granjas en el Reino Unido. Para este especialista, la solución para la epizootia tampoco sería la vacunación, sino el sacrificio de los animales contaminados o en riesgo de contagio. Menciona otros argumentos contra la vacunación, recordando que no existe una vacuna realmente eficaz, y que probablemente no la habrá en el futuro, por la capacidad de mutación que tiene este virus. Además, como existen siete diferentes tipos de virus y decenas de subtipos inmunológicos, es imposible confiar en la vacunación, ya que siempre está dirigida a un tipo o subtipo específico del virus. El especialista argentino también menciona que el problema podría subsistir si quedaran animales “reservorios” en la fauna salvaje, como pueden ser los capibaras en América del Sur o los erizos en Europa. Este tipo de animal podría volver a producir una nueva contaminación. El debate sobre la posibilidad de vacunar el ganado y el destino de los cadáveres, producto del exterminio en las regiones afectadas, escapó del círculo de los científicos especialistas y comenzaron a oírse otras voces, las de los otros actores sociales con diferentes perspectivas e intereses en juego.

### **Los nuevos actores, los conflictos éticos y la crisis ambiental**

La epizootia originada en el Reino Unido y extendida a la UE escapó de los alcances del control técnico científicamente sustentado

y de las opiniones de los especialistas; éstas eran cada vez más cuestionadas por la población. Los intereses en juego eran enormes y el grado de incertidumbre respecto a la evolución y consecuencias del problema eran tan altos que la crisis de gobernanza sólo podría ser abordada desde los esquemas de la ciencia post-normal. En los postulados post-normales aparece como indispensable ampliar la comunidad de pares, incluyendo todo aquel que tiene algún interés en juego o algún conocimiento relevante para la 'calidad'; aunque no forme estrictamente parte de la comunidad de peritos habilitados académicamente por lo que Kuhn denomina ciencia normal (que en nuestro caso abarca la ciencia aplicada y la consultoría profesional) y que tiene como meta la 'verdad'.

La diferencia entre el tipo de información sobre el destino que tendrían los cadáveres de animales sacrificados que daban los especialistas (preocupados en detener la epidemia) y la información de los grupos preocupados con el riesgo a la salud y el medio ambiente, puede considerarse como un aporte a la calidad de la información.

El lunes 19 de marzo de 2001, el gobierno de Londres trataba de frenar la rebelión de los granjeros por las matanzas de la fiebre aftosa. Los criadores calificaban la situación de crisis nacional y exigían ayudas para los sacrificios. A diferencia de Francia, el gobierno británico no había establecido un sistema de compensaciones económicas para los ganaderos afectados. A partir de su primer foco comprobado, Francia anunció un completo plan de ayudas financieras para los ganaderos del departamento de Mayenne, donde se registró el primer caso, y su vecino de Orne (*El País*, 2001). No era fácil convencer a los granjeros más afectados del país sobre la necesidad de matar trescientos mil animales sanos para frenar la enfermedad. La Unión de Granjeros criticaba en todo momento el 'secretismo' oficial y cuestionaba por qué se empeñaba el gobierno en sacrificar ovejas y cerdos sanos cuando aún había reses que llevaban días esperando para ser enterradas o incineradas por todo el país. La desconfianza de los criadores tenía razones para preguntarse si la matanza indiscriminada de ganado respondía a razones epidemiológicas o políticas (*El País*, 2001).

El gobierno estudió junto con sus especialistas la manera más ágil para destruir los animales sacrificados y evitar la excesiva acumulación de cadáveres que se estaba produciendo en los campos ingleses, contradiciendo la justificativa de continuar matando, ya que expuestos a la intemperie, los cadáveres continuaban infectando el medio ambiente. Sólo seis semanas después de iniciada la matanza, el gobierno dio comienzo al entierro masivo de miles de ovejas en una fosa común excavada en los terrenos de un campo de aviación del ejército, el antiguo aeródromo de Great Orton, en Cumbria. En el monumental hoyo en forma de trinchera, abierto siguiendo instrucciones de expertos militares, cabrían hasta medio millón de animales. Sin apelativo específico, la tarea fue denominada operación

apocalipsis. El lugar fue transformado también en matadero al aire libre. El autor de la oscura expresión, que ha servido para calificar popularmente la misión, fue el general de brigada Alex Birtwistle, jefe de estas operaciones (*El País*, 2001). El Ministerio de Agricultura informó que limpiaría de una vez las tierras de los ganaderos de los animales en descomposición que llevaban días muertos e incinerados, pero que hasta ese momento seguían al aire libre. Según los ganaderos, fueron precisamente las horas transcurridas entre el diagnóstico de la infección, la muerte del animal y su destrucción las que contribuyeron al retraso en eliminar la enfermedad que seguía extendiéndose y atravesando fronteras (*El País*, 2001; *The Independent*, 2001; *Público*, 2001).

Los expertos aseguraban que los acuíferos cercanos a la fosa no corrían peligro de contaminación debido a las filtraciones de los restos descompuestos. El veterinario argentino, llamado por el gobierno británico en calidad de experto, entrevistado por la BBC de Londres (BBC, 2001), garantizó que existía la plena seguridad de que el virus moriría directamente con las acciones tomadas. Explicó que el *rigor mortis* del animal baja el pH. La acidez muscular mataaría al virus en menos de 24 horas. El virus podría aún sobrevivir en los huesos, pero si los animales son enterrados o incinerados es imposible que escape, ya que para salir del hueso debe atravesar el músculo y al hacerlo moriría. Por otra parte, incinerados dejan de representar un riesgo para la transmisión de la vaca loca. El conocimiento del experto tiene el aval de la verdad científica, pero es un conocimiento de poca calidad respecto al problema ambiental. Las toneladas de cadáveres enterrados son mucho más que el virus o el prión, objeto de estudio de los especialistas. Las características ecológicas del lugar no pueden ser inmunes a una intervención tan masiva y las consecuencias sobre el suelo y las capas acuíferas son desconocidas, incalculables.

El problema ambiental planteaba un dilema entre incinerar o no los cadáveres. Los grupos ambientalistas alertaban sobre la posible contaminación de la leche debido a las dioxinas liberadas durante la quema masiva de ganado. Las dioxinas pertenecen a la familia de los organoclorados, unos productos orgánicos que tienen átomos de cloro y se liberan durante las combustiones. Una vez liberados, circulan globalmente por el llamado efecto saltamontes, a través de un proceso repetitivo de evaporación-deposición- evaporación. Los contaminantes liberados en una parte del mundo saltan a través de la atmósfera a regiones muy alejadas de la fuente original. En este caso particular, dichas sustancias químicas liberadas por las hogueras habrían sido absorbidas por el pasto que consumen las vacas y luego depositadas en su leche. Las dioxinas son muy estables y permanecen en el agua, el aire y el suelo durante décadas. Al ser muy solubles en los lípidos, se suelen acumular en el tejido adiposo de los organismos vivos y como son compuestos nuevos, los seres vivos no han desarrollado aún

mecanismos biológicos específicos para eliminarlos, por lo que se produce un efecto de bioacumulación a lo largo de la cadena alimentaria. La propia oficina gubernamental que vigila la calidad de los alimentos en el Reino Unido ha reconocido que existían riesgos sanitarios en la leche procedente de las granjas cercanas a las piras, pero los calificó como riesgos mínimos (*El País*, 2001; *The Independent*, 2001; *Público*, 2001).

Por otra parte, si no se procediera a la quema de los cadáveres, las filtraciones de los entierros de reses mayores de cinco años, las que más riesgos tienen de padecer la BSE, podrían llegar a los acuíferos. Según Peter Smith, asesor del gobierno sobre la enfermedad de la vaca loca y sus repercusiones para la salud humana, si los suministros potables se contaminan, el riesgo de contraer la versión humana de la neuropatía animal “es de uno en doscientos mil” (*El País*, 2001). El experto no explicó cómo se llega a ese cálculo y mucho menos reconoció las incertidumbres en torno al verdadero riesgo a largo plazo. Para cuando estos asuntos eran debatidos en la sociedad británica, ya habían sido sacrificadas 3.030.000 cabezas de ganado. Otras 75 mil esperaban a los matarifes y veinte mil más no tenían aún una fosa decidida para ser enterradas (*El País*, 2001).

Otro conflicto que estaba en discusión era la moralidad de las medidas adoptadas por el gobierno y la ética con la cual eran ejecutadas. Sobre este tema, también el veterinario argentino Gabriel Freiría explicó a la BBC de Londres (BBC, 2001) que existen diferentes formas de matar a los animales y que la mejor forma, a su criterio, era la adoptada en esta crisis; es decir, la matanza en la propia granja, donde un equipo de matarifes los sacrifican con pistolas de bala cautiva (las balas libres podrían rebotar y herir a alguien). Apuntó que la función del veterinario es asegurar que el animal tenga una muerte lo más “humana” posible. Dijo que el animal muere sin sufrir. El impacto de la bala le produce una conmoción cerebral y el aturdimiento es total. Los animales no sufren, no hay estrés. El experto dijo que desconocía la opinión de las sociedades protectoras de animales al respecto, pero que estaba sensibilizado por el sufrimiento de los criadores. Dijo que los ganaderos reaccionan de diferentes maneras y algunos ni siquiera podían presenciar la matanza. Otros, en cambio, ayudan a movilizar los animales e incluso se quedan viendo el sacrificio para constatar que tengan una muerte más o menos digna y sin sufrimiento. Días más tarde, algunos ganaderos británicos denunciaron la crueldad con que muchas matanzas eran realizadas y mostraron por televisión un video casero en el que se veía cómo los veterinarios disparaban contra un rebaño de ovejas (BBC, 2001).

La crisis social desencadenada tomó rumbos dramáticos cuando se dieron a conocer las estadísticas de los casos de suicidios entre granjeros británicos que cayeron en profundas depresiones. Desde que estalló la crisis de la vaca loca y de la aftosa, un granjero se suicidó cada semana

en el Reino Unido. Una estadística escalofriante que comprende una actividad donde 51.300 personas han perdido sus trabajos en los últimos dos años por la vaca loca y aquellos que los conservan trabajan ochenta horas a la semana para conseguir una ganancia de 7.900 dólares anuales en uno de los países más caros de Europa. Pese a que no había cifras oficiales, para el 23 de marzo de 2001, se contabilizaban al menos 28 casos de suicidios entre los afectados por la matanza de animales. Para ellos, el rifle sanitario contra sus vacas y ovejas significó el mismo dolor que si les mataran a su perro o a su gato. Una línea de emergencia telefónica, dependiente de la Farm Crisis Network, atendía los llamados de granjeros desesperados que no soportaban la tensión y el aislamiento, obligados por la cuarentena que les habían impuesto las autoridades sanitarias. “No pueden soportar más el estrés, las penurias económicas y el aislamiento. Pero lo que los lleva a matarse es saber que han perdido su estilo de vida, que no hay futuro para ellos en el campo”, explicó una de las operadoras de la red al diario argentino *Clarín* (Avignolo, 2001).

### **La crisis de gobernanza**

A pesar de implementar el combate a la enfermedad de la forma más agresiva posible y mostrar las imágenes de su acción al mundo entero, el Reino Unido no consiguió convencer a sus clientes de continuar confiando en sus productos y, lo que es peor, extendió el problema para toda la UE.

Una crisis de gobernanza se desató con la aparición de casos de fiebre aftosa en Francia a fines de marzo del 2001. Una sucesión de embargos unilaterales contra las exportaciones de animales, carne fresca y productos derivados provenientes de la UE era decretada por países fuera de la Unión: Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, México, Indonesia, Corea del Sur, Suiza, Noruega y hasta Hong Kong, cuyo gobierno negó el origen de la epidemia denunciado por el periódico inglés *The Times*, basándose en las diferencias de las estirpes de virus presentes en el territorio y la identificada en la epidemia británica. El ministro de Agricultura chino también negó cualquier responsabilidad con la epidemia diciendo que China no registró focos de aftosa en los últimos dos años, pero fue desmentido por los peritos (*The Independent*, 2001; *Público*, 2001).

La comisión europea, creada para el seguimiento de la crisis, acusó a los Estados Unidos de haber tomado una reacción desproporcionada frente al posible riesgo de la enfermedad para el resto de Europa. Frente a la decisión de Marruecos, Túnez, Hungría y Eslovaquia, que también bloquearon el ingreso de cereales europeos, la comisión catalogó las medidas de excesivas y explicó que los cereales no funcionan como vehículo del virus y adelantó que plantearía la ilegalidad de esas medidas unilaterales en la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Según la comisión europea, la posición más legítima de los socios comerciales de Europa debió haber sido la aplicación del “principio de regionalización”, prohibiendo apenas la importación de los animales y productos donde fueron detectados los focos de la enfermedad. La extensión de este tipo de medidas unilaterales contra todo el territorio europeo colocaba a la Unión frente a la amenaza de un colapso con un impacto económico de consecuencias devastadoras (*El País*, 2001; *Público*, 2001).

La incertidumbre respecto a la posible propagación del virus a otros países quedó tristemente disipada cuando Francia anunció, el 23 de marzo, el segundo caso de aftosa en un establecimiento ganadero de Mirtry-Mory, al este de París. El primer caso se había registrado diez días antes en el departamento occidental de Mayenne. Las autoridades francesas sacrificaron veinte mil ovejas importadas del Reino Unido y otras treinta mil que entraron en contacto con ganado británico. En Irlanda, el 22 de marzo se confirmó el primer caso de la enfermedad en un rebaño de ovejas cerca de Jenkinstown, en el condado de Lut.

Para complicar la crisis, ahora global, en otros territorios estallaban crisis simultáneas. Los Emiratos Árabes confirmaban una epidemia en sus territorios que superó los cuatrocientos focos y en América del Sur, el gobierno de Argentina denunciaba focos de aftosa que se habrían originado como consecuencia del contrabando de carne desde Paraguay. La ONU se pronunció advirtiendo sobre el peligro de un contagio a escala mundial, alertó que ningún país podía considerarse libre del riesgo de registrar la enfermedad dada la intensidad y la globalización de los flujos de turistas y mercaderías (*El País*, 2001; *Público*, 2001).

En América del Sur, la epidemia desencadenada en Argentina alcanzó al Uruguay y entró al territorio brasileño, pero fue frenada en el estado de Rio Grande do Sul. Los tres países sacrificaron miles de animales, hicieron campañas de vacunación y llamaron a las fuerzas armadas para garantizar las barreras de contención en las fronteras y para evitar el contrabando de animales o productos. La Unión Europea fue coherente en su posición, ya que en el caso del Brasil, sólo el territorio estadual gaucho fue prohibido de exportar a la Unión. Aquellas regiones del país que no vacunaron mantuvieron el estatus de territorio libre de aftosa sin vacunación. De esa manera, el impacto económico de la crisis de aftosa para el Brasil no fue tan grave (BBC, 2001; *El País*, 2001; *The Independent*, 2001; *Público*, 2001).

Mientras tanto, el presidente de la Confederación de Agricultores Alemanes, Gerd Sonnleiter, manifestó que era mejor vacunar que eliminar el ganado. Esa fue la posición de todo el país (*El País*, 2001). El resto de los países de la UE y vecinos implementaron algún tipo de barrera sanitaria para frenar el ingreso del virus. En su gran mayoría, las medidas consistieron en el sacrificio de todos los animales importados, en primer lugar del Reino Unido y posteriormente de Francia e Irlanda.

Una vez autorizada por la UE como “medida de emergencia”, la vacunación estaba siendo revalorizada y salió muy bien parada de la prueba. Ningún otro territorio fue afectado en el continente europeo.

### **Conclusión**

La epidemia de fiebre aftosa británica de 2001, con todas sus consecuencias típicas de la modernidad, implicó múltiples incertidumbres y una crisis de gobernanza. Produjo un bloqueo de exportación de carnes con barreras sanitarias seguidas de barreras comerciales, pérdida de empleo para decenas de miles de trabajadores y aumento de la carga de trabajo para los que continuaron empleados. Produjo depresión y suicidios provocados por la crisis económica, social y ética. Acarreó desconfianza pública respecto a las soluciones e informaciones parciales, postergación de elecciones y pérdidas en la industria del turismo. Tomando como precedente la crisis de la vaca loca, dejó en claro, nuevamente, que este tipo de situaciones escapa de los dominios, no sólo de la ciencia normal — objetiva, neutra, amoral y restringida a la comunidad de pares científicos — sino también del Estado moderno.

La fiebre aftosa generó una profunda crisis de gobernanza precisamente porque reveló que la perspectiva de decisiones que contribuyen para el crecimiento económico aislado de las otras arenas sociales, especialmente las relacionadas con la salud y el medio ambiente, traen consigo el potencial de que sus productos y procesos productivos extiendan sus peligros de manera difusa y global. Particularmente, reveló la inadecuación del reduccionismo científico que orienta la gran mayoría de las decisiones acerca de las crisis sanitarias y ambientales.

La población perdió la confianza en las evidencias científicas, en la calidad de la información y en las medidas adoptadas por los gobernantes.

La confianza pública también fue afectada por el hecho de que el gobierno británico era blanco de fuertes presiones, tanto por estar en medio de una campaña electoral como por formar parte de una unión de estados. Por eso, el gobierno inglés vio limitada su soberanía para actuar de acuerdo al pedido de los sectores afectados y de la opinión pública británica, especialmente de los granjeros que querían la vacunación para evitar el sacrificio de su ganado y de los ambientalistas que comenzaron a alarmar a la población respecto al problema ambiental que representaba el manejo de cientos de miles de cadáveres en regiones y períodos de tiempo tan acotados; sin mencionar, por supuesto, los conflictos éticos que estas situaciones límites inevitablemente generan.

Una mirada atenta al caso de la fiebre aftosa revela que en todo su ciclo, desde el primer anuncio sobre el problema hasta la aceptación oficial de la epizootia, pasando por el diagnóstico del problema, la propuesta de soluciones y el debate público, una gran variedad de



actores, con diferentes perspectivas e intereses, quedaron involucrados en una multiplicidad de contextos. No tener en cuenta esta multiplicidad de perspectivas, cada una moldada por sus amplias preocupaciones, para favorecer una que sea dominante y legítima para la ciencia aplicada o, a lo sumo, para la consultoría profesional, no es solamente inapropiado, sino también absolutamente infructífero, tanto para la solución amplia del problema como para la gobernanza.

Cuando actores con diferentes perspectivas, preocupaciones e intereses en juego son tratados como potenciales pares, compartiendo la definición y el manejo de los problemas, pueden movilizarse recursos de comprensión y de conocimiento local que podrán complementar el conocimiento de los científicos y de los especialistas oficiales. Tal enriquecimiento de la comunidad de pares y peritos es central, tanto para la implementación de un programa para evaluar los conocimientos con relación a los problemas al medio ambiente y a la salud, como para la implementación de procesos decisorios desde la perspectiva de la gobernanza. La construcción de la confianza no deriva solamente del hecho de compartir todas las informaciones, sino que también, y principalmente, de procesos que requieren en todo su ciclo de negociaciones entre los diferentes actores. Seguramente, el proceso de incorporación de otros pares, además de los especialistas, traerá elementos de conflicto; sin embargo, si son excluidos, los problemas de gobernanza podrán acumularse hasta pasar a formar parte del peligro.

En este sentido, Beck (1997) considera necesario que sean contemplados cinco aspectos para el enfrentamiento de las crisis sanitarias y ambientales de la modernidad. El primer aspecto es la desmonopolización de la especialización, en que los tomadores de decisión (ministros, secretarios de Estado etc.) y especialistas siempre saben exactamente lo que está bien y lo que es mejor para todos. El segundo aspecto es la informalización de la jurisdicción, abriendo los círculos de grupos con autorización para participar también de acuerdo con los padrones sociales de importancia y no sólo en función de las consideraciones internas de los especialistas. El tercer aspecto es la apertura de la toma de decisiones para todos los participantes, dejando de imponer o implementar externamente esas decisiones a los interesados. El cuarto aspecto es la creación de un carácter público parcial, transformando las negociaciones a puertas cerradas entre especialistas y tomadores de decisiones en diálogos entre la más amplia variedad de agentes, lo que seguramente implicará un descontrol adicional.

El quinto y último aspecto a tener en cuenta es una auto legislación y una auto-obligación, de tal manera que las normas para este proceso — modos de decisión, protocolos, debates, evaluación de entrevistas, formas de votación y aprobación — deben ser resueltas y sancionadas de común acuerdo.

Si aceptamos la afirmación de Latour (1994) de que la ciencia es en realidad la política ejecutada por otros medios, podremos entonces

trabajar en la perspectiva de Giddens (1992) que considera que las nuevas formas de conocimiento (conceptos, teorías, descubrimientos) no dejan simplemente el mundo social más transparente, sino que alteran su naturaleza, así como también alteran sus instituciones sociales. Esto significa que la participación de los diferentes actores e intereses permitirá, no solamente avanzar en la calidad de la información y del conocimiento dentro de una ciencia democrática o bien de una ciencia para una sociedad democrática y participativa, así como también en el sentido de la configuración de una nueva sociedad que reconoce que la ciencia objetiva puede resolver apenas parte de nuestros problemas actuales de salud y de medio ambiente y que necesita crear y consolidar instituciones sociales para la toma de decisiones en las diversas arenas heterogéneas que componen nuestro mundo.

La ciencia post-normal ciertamente representa un nuevo tipo de organizar el conocimiento para encarar las crisis sanitarias y ambientales de la modernidad, como los casos de epizootia de aftosa, que involucran diferentes tipos de incertidumbres y la existencia de diferentes legítimas perspectivas. La idea del progreso a través de las conquistas científicas ya no tiene más sentido. Una vez asumida esta situación, la comunidad global debería debatir las bases éticas que permitan una gobernanza global basada en la justicia y la equidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avignolo, M. L.  
23.3.2001 'Ola de suicidios por la aftosa'. *Clarín*, Buenos Aires.  
<http://www.clarin.com.ar/diario/2001-03-23/i-03601.htm>.
- BBC  
27.3.2001 'Noticias. Especial: Fiebre Aftosa'. London.  
[http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/news/newsid\\_1244000/1244553.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/news/newsid_1244000/1244553.stm).
- Beck, U.  
1997 'A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva'.  
En U. Beck; A. Giddens y S. Lash, *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo, Editora Unesp, pp. 11-71.
- Brown, P.; Will, R. G.  
y Bradley, R. et al.  
2001 'Bovine Spongiform Encephalopathy and Variant Creutzfeldt-Jakob Disease: background, evolution, and current concerns'. *Emerging Infectious Diseases*, 7, pp. 6-16.
- Commission on Global  
Governance (CGG)  
1995 *Our global neighborhoods: the Report of the Commission on Global Governance*. London, Oxford University Press.
- De Marchi, B. y  
Ravetz, J.  
1999 'Risk management and governance: a post-normal science approach'.  
*Futures*, 31, pp. 743-57.
- El País* on line  
2001 'Dossier especial: crisis alimentaria en Europa: la fiebre aftosa'. Madrid.  
<http://www.elpais.es/temas/dossieres/aftosa/>.
- Funtowicz, S. y  
De Marchi, B.  
2000 'Ciencia post-normal, complejidad reflexiva y sustentabilidad'.  
En Enrique Leff (ed.), *La complejidad ambiental*. México, Siglo XXI, pp. 54-84.

- Funtowicz, S. y Ravetz, J. jul.-out. 1997 'Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais'. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 4(2), pp. 219-30.
- Funtowicz, S. y Ravetz, J. 1993 'Science for the post-normal age'. *Futures*, 25(7), pp. 739-55.
- Funtowicz, S. y Ravetz, J. 1992 'Three types of risk assessment and emergence of post-normal science'. En S. Rimsky y D. Golding (orgs.), *Social theories of risk*. London, Praeger, pp. 251-74.
- Giddens, A. 1997 'A vida em uma sociedade pós-tradicional'. En U. Beck; A. Giddens y S. Lash, *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo, Editora Unesp, pp. 73-133.
- Giddens, A. 1992 *As conseqüências da modernidade*. São Paulo, Editora Unesp.
- Halweil, B. y Nirerenborg, D. 2.4.2001 'La granja moderna, una fábrica de males'. *Clarín*, Buenos Aires. <http://www.clarin.com.ar/diario/2001-04-02/o-02203.htm>.
- Kuhn, Thomas 1978 *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Perspectiva.
- Latour, B. 1994 *Jamais fomos modernos*. Rio de Janeiro, Editora 34.
- Panaftosa 2001 *Informe Epidemiológico*. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. <http://www.panaftosa.org.br/novo/index.htm>.
- Público* 2001 'Dossiers Febre Aftosa'. Porto. [http://dossiers.publico.pt/febre\\_aftosa/](http://dossiers.publico.pt/febre_aftosa/)
- Ramonet, I. Avr. 2001 'Angleterre, crise totale'. *Le Monde Diplomatique*, Paris.
- The Independent* on line 18.3.2001 'Foot-and-mouth crisis'. London. Edição Especial. <http://www.independent.co.uk/links/story.jsp?story=60473>.
- Wynne, B. 1988 'Unruly technology: practical rules, impractical discourses and public understanding'. *Social Studies of Science*, 18, pp. 147-67.

Recebido para publicação em março de 2002.

Aprovado para publicação em junho de 2002.