

**Bioterrorismo: algunas consideraciones
tras los ataques intencionados con ántrax
en Estados Unidos**

ANTONI TRILLA

**Investigación con células troncales
embrionarias**

JOSEP EGOZCUE

**Crisis alimentarias e información: el caso
de las vacas locas**

ABEL MARINÉ FONT
y M^a DEL CARMEN VIDAL CAROU

BIOTERRORISMO: ALGUNAS CONSIDERACIONES TRAS LOS ATAQUES INTENCIONADOS CON ÁNTRAX EN ESTADOS UNIDOS

Antes de 1990, el FBI investigaba una docena anual de amenazas o casos en los que existía relación con el uso criminal de productos químicos, bacteriológicos, tóxicos o nucleares. En 1998 investigaba ya más de 180 casos al año. El 80 % de los mismos son falsas amenazas. Un organismo independiente (*Chemical and Biological Weapons Nonproliferation Project, Monterey Institute's Center for Nonproliferation Studies*) incluía información de más de 415 incidentes a 31 de enero de 1999, de los que 151 se consideraron posibles ataques terroristas. De éstos, sólo 33 implicaban ataques biológicos.

El ántrax es un arma biológica «clásica». Se ha sugerido incluso que podría ser la responsable de la quinta y sexta plagas de Egipto (*Éxodo 9: 1-12*) y de una gran plaga en la Europa medieval alrededor del año 1600. En 1876, el carbunco (o «ántrax») fue la primera enfermedad en cumplir los postulados de Koch, y, cinco años más tarde,

en 1881, la primera enfermedad bacteriana para la que se dispuso de vacuna.

Aunque es poderosa, su eficiencia es moderada, dado que se requiere la inhalación de unas 8000 a 10 000 esporas para contraer la enfermedad pulmonar fatal.

La Organización Mundial de la Salud estima que tres días después de la liberación de 50 kg de esporas de *Bacillus anthracis* en un recorrido de 2 km a favor del viento predominante sobre una ciudad de 500 000 habitantes, se presentarían 125 000 casos, 95 000 de los cuales serían mortales.

La mayoría de los raros casos de ántrax naturales que es posible observar hoy en día en países desarrollados se adquieren por contacto directo y próximo de la piel no intacta con productos derivados de herbívoros infectados, principalmente ganado ovino y bovino. El último caso de ántrax cutáneo observado en Estados Unidos se comunicó en 1992. El ántrax pulmonar o inhalado es también excepcional, y está

relacionado con el trabajo en mataderos o centros curtidores de pieles o cardadores de lana, que son un grupo candidato a la vacunación sistemática en varios países del mundo occidental (entre los que no se incluye España).

El período de incubación es de uno a seis días, se sigue de un síndrome gripal inespecífico de tres o cuatro días de duración, y tras un período de mejora de entre uno y tres días, se produce la fase de deterioro progresivo, caracterizada por fiebre elevada, disnea, insuficiencia respiratoria grave y choque. En el 50 % de los casos puede existir edema y hemorragia pulmonar y/o meningea. Las radiografías de tórax muestran ensanchamiento mediastínico y derrame pleural, con escasa neumonitis. El esputo suele ser espeso y hemático. La evolución fatal se da en el 75-90 % de los casos si el tratamiento antibiótico se retrasa más de 48 horas tras el inicio de síntomas. El diagnóstico se basa en la demostración de bacilos grampositivos en la tinción de Gram de los frotis nasales y en el aislamiento de *B. anthracis* en hemocultivo. El tratamiento consiste en el empleo de ciprofloxacino (o levofloxacino u ofloxacino), a una dosis de 400 mg cada 12 horas por vía intravenosa. La doxiciclina, a dosis de 100 mg cada 12 horas por vía intravenosa, es la alternativa mejor. La profilaxis postexposición se realiza con ciprofloxacino (500 mg cada 12 horas por vía oral) o doxiciclina, 100 mg/por vía oral/12 horas. Todas las personas expuestas en un posible incidente o ataque terrorista deben recibir esta pauta lo más precozmente posible. Si sólo existe sospecha de un posible ataque terrorista (el 95 % resultan ser falsas amenazas), la quimioprofilaxis puede retrasarse 24 o 48 horas hasta su confirmación. Si no se emplea la vacuna (como sería el caso en España) se recomienda mantener la quimioprofilaxis durante un mínimo de ocho semanas. La única vacuna disponible en Estados Unidos está

indicada como prevención preexposición. Si se emplea tras una exposición, se recomienda administrar un mínimo de tres dosis (semanas 0, 2 y 4).

¿Amenazas reales o potenciales?

La lista de agentes biológicos capaces de ser empleados en un ataque bioterrorista es corta. Sin embargo, incluye agentes que, en caso de ser empleados eficazmente, pueden suponer una grave amenaza para los sistemas de salud pública, notablemente en sus esfuerzos para limitar al máximo el número de afectados y evitar daños mayores a la población en general.

De los siete países que el Departamento de Estado de Estados Unidos cita como patrocinadores del terrorismo internacional, por lo menos cinco se sospecha que tienen capacidad de fabricar armas biológicas, aunque no existe, hasta el momento, evidencia alguna que justifique la afirmación de que los terroristas reciben el material del propio Estado. La OTAN tiene su propia lista de agentes con posibilidad de ser empleados como armas biológicas, que incluye actualmente 39 organismos distintos (bacterias, virus, rickettsias y toxinas).

Si la lista se examina con cuidado y desde la óptica de la amenaza terrorista, los dos candidatos más probables a ser empleados son la viruela y el ántrax. Dadas las dificultades adicionales para obtener cepas de virus de la viruela, por contraposición a la relativamente sencilla obtención de cepas de *B. anthracis*, éste sería el microorganismo más probablemente empleado por un grupo terrorista. Entre sus características figuran: letalidad elevada (80 % si no se trata precozmente), transmisión en aerosol relativamente estable, capacidad de producción a gran escala, supervivencia de las esporas durante décadas si las condiciones son adecuadas, efectos

psicológicos importantes sobre la población y dificultad para su reconocimiento inicial.

Respecto al tratamiento y prevención, cabe señalar que las vacunas son muy limitadas (sólo existe una comercializada en Estados Unidos por Bioport Corp.), de eficacia variable y que la cantidad de antibióticos necesaria para realizar profilaxis en una población muy numerosa excedería la capacidad de producción y distribución de los mismos en un período razonablemente breve.

El programa de armas biológicas de Estados Unidos

El día 25 de noviembre de 1969, Richard Nixon, presidente estadounidense, anunció al mundo que Estados Unidos renunciaba al empleo de armas químicas y biológicas, y se disponía a destruir las reservas existentes de las mismas en territorio norteamericano.

Según sus propias palabras, «la guerra de gérmenes puede tener consecuencias masivas, impredecibles y potencialmente incontrolables. Puede causar epidemias globales y afectar profundamente a la salud de las generaciones futuras».

Diversos organismos militares de Estados Unidos, notablemente el USAMRIID (*US Army Medical Research Institute for Infectious Diseases*), con sede en Fort Detrick (North Carolina), y el complejo del US Army en Pine Bluff (Arkansas) habían experimentado desde 1964 hasta 1969 con armas biológicas (*Bacillus anthracis*, toxina botulínica, *Francisella tularensis*, *Brucella suis*, virus de la encefalitis equina venezolana, *Coxiella burnetti* y enterotoxina estafilocócica tipo B), con buenos resultados. Algunas de las pruebas de campo se llevaron a cabo en el atolón Johnston, situado en el océano Pacífico.

Los resultados de estas pruebas indicaban que las armas biológicas eran armas estratégicas (de

gran escala) capaces de destruir un ejército, una ciudad o una nación, por contraposición a las denominadas armas tácticas, de alcance más limitado, y más susceptibles de ser empleadas en el campo de batalla contra objetivos concretos. Un ejemplo de arma táctica son las armas químicas. Las dos únicas armas estratégicas que existen actualmente son las nucleares y las biológicas.

El resultado de estas pruebas realizadas en el Pacífico influyó, junto con otros factores coyunturales, en la decisión de Nixon, dado que las armas biológicas ensayadas se mostraron eficaces, y resultaba difícil establecer defensas efectivas contra ellas. Además, eran más baratas y sencillas de fabricar que las armas nucleares y, por tanto, cualquier nación enemiga podría tener la tentación de desarrollarlas.

Lamentablemente, la URSS, gobernada entonces por Leonid Brezhnev, no creyó a los norteamericanos, y decidió exactamente lo contrario de lo que pretendía Nixon: dio órdenes expresas de acelerar el programa de armas biológicas soviético, como respuesta a una amenaza percibida o potencial desde Estados Unidos.

En 1972, Estados Unidos firmó la Convención para la Destrucción y Prohibición del Desarrollo, Producción y Almacenamiento de Armas Bacteriológicas (Biológicas) y Toxinas, conocido comúnmente como el Tratado de Armas Biológicas (*Biological Weapons Convention*, BWC). Los diplomáticos soviéticos participaron activamente en la redacción del tratado y tres países (Estados Unidos, URSS y el Reino Unido) se convirtieron en «depositarios» del tratado, es decir, en un modelo de la conducta a seguir por el resto del mundo.

Sin embargo, en los años siguientes se pudo comprobar que no existían mecanismos eficaces para verificar si el tratado se cumplía o era violado, y la realidad indicaba que varias naciones

podrían seguir trabajando en el desarrollo de armas biológicas, de forma encubierta.

El programa soviético Biopreparat

En 1973, el Comité Central de la URSS estableció un programa de investigación y producción biológica denominado Biopreparat (Dirección General para Productos Biológicos). El objetivo fundamental del programa Biopreparat era la creación y producción de armas biológicas utilizando técnicas científicas avanzadas.

En 1974, los soviéticos establecieron un complejo de institutos de investigación en Siberia, dedicado especialmente a desarrollar armas biológicas víricas, empleando técnicas de biología molecular. La pieza central del complejo era el Instituto de Biología Molecular de Koltsovo, situado 30 km al este de Novosibirsk.

En 1979, en la ciudad de Yekaterinburg, Rusia (entonces llamada Sverdlovsk) se produjo un accidente en una fábrica de armas biológicas encubierta, denominada Complejo Militar Número 19. Los científicos y técnicos soviéticos fabricaban allí ántrax en grandes cantidades. Aunque se desconoce la realidad con precisión, la explicación más plausible del accidente reside en un fallo en el sistema de filtración de una de las máquinas deshidratadoras y trituradoras de ántrax. Durante el turno de noche, una de estas máquinas funcionó sin los filtros de seguridad. Probablemente se liberó al exterior una cantidad cercana a 1 kg de esporas de ántrax. Se formó una nube que se desplazó siguiendo el viento predominante hacia la ciudad. Fallecieron 66 personas (aunque otras fuentes elevan la cifra a 254), en una zona de 6 a 20 km a sotavento de la fábrica. La mayoría de los ciudadanos fallecidos vivía a menos de 2 km de la fábrica. Los casos se produjeron durante un período muy largo (cuatro o más semanas) y, de

forma inexplicable, no se vio afectado niño alguno.

En 1989, Vladimir Pasechnik, un importante científico, empleado en Biopreparat, desertó al Reino Unido. Era entonces director de un complejo denominado Instituto para la Preparación de Compuestos Biológicos Ultrapuros, situado en Leningrado. Pasechnik informó a los británicos y sus aliados que la URSS había desplegado una gran variedad de armas biológicas estratégicas, susceptibles de ser cargadas en cabezas de misiles intercontinentales (SS-11 y SS-18), cuyos objetivos estaban distribuidos por todo el mundo. Entre las armas se incluía una cantidad indeterminada de virus de la viruela.

El presidente de Estados Unidos, George Bush, y la primera ministra británica, Margaret Thatcher, ejercieron una gran presión sobre Mikhail Gorbachev, presidente de la URSS, para que éste se deshiciera de las armas biológicas y permitiera inspeccionar las instalaciones soviéticas del Biopreparat. Gorbachev retrasó la inspección hasta 1991. En ese momento existían 16 instalaciones ligadas al programa Biopreparat.

A 50 km al sur de Moscú se hallaba el Centro de Microbiología Aplicada de Obolensk, que por sí solo incluía 30 edificios, lo que supone una extensión diez veces superior a la del complejo militar del USAMRIID en Fort Detrick. El edificio principal, denominado Corpus Uno, se dedicaba a investigar sobre *Yersinia pestis*, el mismo organismo que en 1348 causó la muerte de un tercio de la población de Europa. El director de Obolensk no fue capaz de convencer a los inspectores americanos y británicos de la bondad de sus experimentos, y todos ellos salieron de allí con la más que fundada sospecha de que los investigadores estaban trabajando con cepas mutantes de *Y. pestis*, manipuladas genéticamente, tratando de seleccionar una cepa que pudiese sobrevivir en las condiciones ambientales que

siguen a un ataque nuclear, y que fuese resistente a múltiples antibióticos. La inspección del complejo de Koltsovo mostró que la investigación y producción en dicho complejo se dedicaba a los virus: ébola, marburg, encefalitis equina venezolana, fiebre hemorrágica de Congo-Crimea y machupo. Sin embargo, los inspectores descubrieron también que existían tanques biorreactores diseñados para el cultivo y producción de virus de la viruela, del que los soviéticos podían producir varias toneladas anuales. Además, dichas facilidades (y las cepas de virus de la viruela correspondientes) existían en, por lo menos, dos complejos más del Biopreparat, situados en Zagorsk y en Pokrov.

En Koltsovo incluso se trabajaba con modificaciones genéticas del virus de la viruela, según confirmó también recientemente Kanadjan Alibekov, otro experto soviético en armas biológicas que trabajaba como segundo responsable de la dirección principal de Biopreparat y que desertó a Estados Unidos. También confirmó el plan para cargar las armas en cabezas de misiles intercontinentales y el hecho de que, bajo órdenes directas de Gorbachev, desmontaron gran parte de la producción durante los dos años que se consiguió retrasar la inspección.

En 1992, el presidente de Rusia, Boris Yeltsin, confirmaba al mundo que la Rusia moderna había heredado un vasto programa de armas biológicas de la antigua URSS.

El número de empleados en Koltsovo, en 1991, se aproximaba a los 4000. En 1997, tras los graves problemas económicos que afectaron a la antigua URSS, la plantilla de Koltsovo se redujo a 2000 empleados, muchos de ellos científicos o técnicos de alta calificación, de los que, en algunos casos, se ignora el paradero actual, aunque es posible o probable que estén trabajando en programas similares de armas biológicas en países como Afganistán, Corea del

Norte, China, Etiopía, Egipto, India, Irán, Iraq, Israel, Libia, Myanmar, Siria, Sudán, Vietnam o Yugoslavia.

En estos momentos, se considera que hay por lo menos 18 países con capacidad de fabricar armas biológicas.

El programa de Iraq

En 1991, durante la Guerra del Golfo, se consideró que Iraq había estado próximo al empleo de ántrax (carbunco) contra la coalición aliada y contra Kuwait. Se cree que la cepa de *Bacillus anthracis* que poseía Iraq era la denominada *vollum*. Esta cepa fue aislada por vez primera en el Reino Unido antes de la Segunda Guerra Mundial, y es la cepa que el ejército estadounidense había utilizado para sus experimentos bélicos durante los años sesenta, antes de que el programa finalizara en 1969.

Iraq había firmado el BWC en 1972. Sin embargo, en conversaciones posteriores con inspectores de la ONU (UNSCOM, *United Nations Special Commission*), tras la Guerra del Golfo, altos cargos de la Administración iraquí indicaron que desconocían si su país había firmado o no el BWC, pero que en todo caso, este hecho no era importante para ellos. Una mayoría de los soldados norteamericanos desplazados a Iraq para la operación Tormenta del Desierto recibieron una dosis de vacuna contra el ántrax, muchos recibieron antibióticos profilácticos y estaban equipados con máscaras que ofrecían cierta protección frente al ántrax. La cepa *vollum* es susceptible a los antibióticos y las vacunas pueden ser eficaces. Otras cepas de ántrax pueden exhibir mucha más resistencia.

Los inspectores de la UNSCOM identificaron y clausuraron, para posteriormente destruir en algunos casos, las instalaciones iraquíes destinadas a la producción de armas químicas y nu-

cleares. Los miembros de la UNSCOM inspeccionaron una planta de producción biológica denominada Al Hakam, situada en un área desértica cerca del río Éufrates, que, según los oficiales iraquíes, se destinaba a fabricar pesticidas «naturales» para eliminar insectos.

En 1995, uno de los directores del programa iraquí de armas biológicas, el teniente general Hussein Kamel Hassan, desertó a Jordania. Los iraquíes, temerosos de que Hussein Kamel informara a los oficiales de la UNSCOM, se apresuraron a reconocer abiertamente que Al Hakam era, en efecto, una fábrica secreta de ántrax. En junio de 1996, tras un año entero de papeleo y negociación diplomática (durante el cual la planta se mantuvo activa), la ONU finalmente destruyó completamente la planta de Al Hakam. Adicionalmente, y probablemente por la situación de pánico relacionada con la información que poseía Hussein Kamel, el Gobierno de Iraq confesó también a la ONU que una planta de vacunas para animales, construida por ingenieros franceses, denominada Al Manal, había sido convertida en una fábrica de armas biológicas, concretamente toxinas y virus. Al Manal era un complejo moderno, con un nivel de bioseguridad 3, situado en las afueras de Bagdad. Durante la Guerra del Golfo había sido utilizada para producir masivamente toxina botulínica, un agente neurotóxico 100 000 veces más potente que el gas sarín. Iraq confesó que habían producido en Al Manal más de 80 000 litros de toxina botulínica, cantidad suficiente para matar a toda la población de la Tierra y, en términos prácticos, más que suficiente para arrasarse Kuwait. Los iraquíes tenían previsto cargar la toxina en las cabezas de 25 misiles SCUD/Al Hussein, cada uno de ellos capaz de llevar 145 litros de toxina a más de 250 km de distancia.

Las líneas de bioproducción de Al Manal se fabricaron en 1980 con un contrato con la com-

pañía francesa Institute Merieux, con sede en Lyon, y propiedad de Rhône-Poulenc. El propósito era fabricar vacunas contra enfermedades del ganado. Los expertos consideran que la inversión realizada superaba en diez veces el coste razonable para el desarrollo de este tipo de productos biosanitarios. En esa época, Iraq estaba en conflicto con Irán (1980-1988). En 1984, Iraq inició el empleo de armas químicas en dicha guerra. Al mismo tiempo, los ingenieros de Merieux seguían entrenando a los iraquíes en Al Manal en la síntesis de vacunas antivíricas. Posteriormente, los inspectores de la UNSCOM descubrieron que la fábrica de Al Manal estaba hecha a prueba de bombas, con doble refuerzo de hormigón y barras de acero, y sistemas de contención biológica. Gran parte del equipo de Al Manal procedía de la industria europea de biotecnología y de compañías biotecnológicas con sede en Francia, España, Alemania y Suiza. Resulta imposible determinar qué grado de conocimiento poseían dichas compañías sobre la finalidad de Al Manal.

Probablemente, hasta 1990, cinco años después de que los ingenieros franceses abandonaran Al Manal, la fábrica sirvió aparentemente para obtener vacunas. Al iniciarse la Guerra del Golfo (1990) la fábrica fue requisada por militares iraquíes y la planta fue convertida, casi inmediatamente, en una fábrica de armas biológicas, básicamente toxina botulínica.

Resulta curioso comprobar que los iraquíes obtuvieron su cepa de *Clostridium botulinum* en el propio Estados Unidos, comprándola legalmente (por 35 dólares) por correo a la ATCC (*American Type Culture Collection*), una organización sin ánimo de lucro con sede en Rockville (Maryland), que proporciona microorganismos para investigación y para la industria (cabe recordar que existen actualmente más de 1500 librerías o colecciones de cultivos biológicos en el mundo).

En la actualidad, Al Manal está bajo la responsabilidad de la ONU, que procedió a destruir la práctica totalidad de sus instalaciones, aunque el edificio todavía estaba en pie en 1999. Cabe señalar que no se pudo encontrar un solo milímetro cúbico de los 80 000 litros de toxina botulínica que presuntamente se habían producido en Al Manal.

Los ataques intencionados con ántrax en Estados Unidos tras los atentados terroristas del 11 de setiembre del 2001

Una de las consecuencias, directas o indirectas, de los ataques terroristas con esporas de ántrax realizados en Estados Unidos tras los atentados del 11 de setiembre del pasado año ha sido la brusca toma de conciencia de la sociedad norteamericana y de muchos otros países, notablemente los de la Unión Europea, de que las armas biológicas existen realmente, y pueden ser empleadas con fines terroristas contra la población en general. La atención que merecieron estos ataques por parte de toda la sociedad y, consecuentemente, por la práctica totalidad de los medios fue notable. No es la primera vez que se han empleado agentes biológicos con finalidad criminal limitada. El propio Estados Unidos tiene experiencia, afortunadamente limitada, incluyendo una intoxicación intencional por enterobacterias. Por otra parte, la violación sistemática de la *Biological Weapons Convention* de 1972 por parte de la antigua URSS, y la nulidad de resultados efectivos de las inspecciones de las Naciones Unidas (UNSCOM), especialmente flagrantes en el caso de Iraq, hacen pensar que todo el mundo, y especialmente las grandes potencias occidentales, tienen parte importante de culpa, por error u omisión, de que actualmente estemos todavía especulando sobre el origen de

las esporas de ántrax empleadas en Estados Unidos a finales del pasado año. Es incluso probable que dichas esporas procedieran originalmente del propio territorio estadounidense, por lo menos si hacemos caso de los primeros (y escasos) datos de identificación y tipificación de la cepa aislada en algunos de los casos registrados en Nueva York y Florida y del método empleado en su preparación para evitar que el tamaño de las partículas finalmente obtenidas o su capacidad de agregación la convirtieran en un arma biológica ineficaz.

Estados Unidos era consciente de la amenaza de un posible ataque con armas biológicas. Su Gobierno había destinado una importante cantidad de fondos a preparar planes de emergencia para situaciones como las vividas el pasado año, aunque con resultados muy desiguales (la conclusión final de estos planes y ejercicios de actuación fue que muy pocas ciudades estaban realmente preparadas para enfrentarse a este tipo de ataques). En las publicaciones y reuniones de sociedades científicas norteamericanas relacionadas con la epidemiología, la salud pública o las infecciones, se puede encontrar siempre un artículo, presentación o conferencia sobre el bioterrorismo y la forma de defenderse frente a esta amenaza.

Con la perspectiva que ofrecen los meses transcurridos, el cese espontáneo de los ataques y la aparente falta de información verídica respecto al origen de los mismos, podemos concluir que los esfuerzos y dispositivos preventivos han sido relativamente ineficaces. Una vez reconocidos los ataques con esporas de *Bacillus anthracis* mediante el uso de cartas contaminadas, la situación se descontroló de forma evidente. Probablemente, éste era el objetivo final de los terroristas, fuesen éstos islámicos o domésticos. Introducir esporas de *B. anthracis* en una carta es un método muy poco eficaz e inseguro

de producir la enfermedad a los receptores de dichas cartas. Los datos registrados por los CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*), en fecha 7 de noviembre del 2001, indicaban que se habían registrado 22 casos de ántrax relacionado con bioterrorismo en Estados Unidos, 10 casos de la forma pulmonar y 12 de la forma cutánea, con cuatro muertes relacionadas. Ambas cifras (afectados y fallecidos) indican que, en términos absolutos y relativos, las amenazas y ataques fueron poco trascendentes.

Existe, sin embargo, otra cara del problema: en este mismo período, las autoridades estadounidenses recibieron más de 10 000 falsas amenazas de posibles ataques con ántrax, más de 300 oficinas de correos y otros edificios de la Administración estatal o federal tuvieron que ser investigados y analizados para descartar la presencia de esporas de ántrax, y más de 32 000 ciudadanos recibieron profilaxis con antibióticos, al haber estado potencialmente expuestos (se estima que el 19 % presentaron efectos secundarios relacionados con el empleo del antibiótico profiláctico). Los CDC, la agencia principal de salud pública de Estados Unidos relacionada con las enfermedades transmisibles —que ha sufrido en los últimos años un fuerte recorte en sus presupuestos—, había recibido sólo en el mes de octubre del 2001, 9000 consultas de todos los Estados de la nación y de 22 países distintos, referidas a posibles ataques con ántrax, de las que únicamente un 7 % se consideraron potencialmente importantes.

El volumen de cartas o paquetes postales que circulan por Estados Unidos en un mes concreto se aproxima a los 25 000 millones de unidades. En muchas oficinas postales se han de clasificar más de 750 000 cartas o paquetes al día, lo que condicionó la acumulación y retraso de toneladas de efectos postales en algunas oficinas como las de Washington DC, a la espera de po-

der garantizar su manejo en condiciones aceptables de seguridad. Las noticias (que posteriormente se demostraron falsas en su práctica totalidad) de cartas contaminadas en varios países del mundo tuvieron gran repercusión en los medios de comunicación y contribuyeron, sin duda alguna, a crear más alarma social, al trasladar el escenario hipotético de los ataques fuera de Estados Unidos. La respuesta dada en algunos de estos casos, si no fuese por la gravedad de la situación en su contexto, podría ser calificada de ridícula desde el punto de vista científico.

Un «daño colateral» de los ataques terroristas ha sido la toma de posición de la Administración Bush con relación al aumento de la seguridad y control de la información referida a determinados trabajos de investigación, especialmente aquellos que pudiesen redundar en beneficio de posibles terroristas capaces de fabricar armas biológicas. Dicha toma de posición ha sido ya criticada por parte de la comunidad científica alegando que va a amenazar el avance de la ciencia y va a impedir o dificultar la diseminación de información científica relevante. Quizás el aspecto más preocupante de esta posición de la Administración Bush ha sido la petición a la American Society of Microbiology (ASM) de que limite la publicación de determinados artículos en las 11 revistas biomédicas que edita, que incluyen algunas tan prestigiosas como *Journal of Bacteriology*, *Infection and Immunity* o *Journal of Virology*. En este sentido es de destacar la afirmación del actual presidente de la ASM: «La mejor defensa frente al ántrax o frente a cualquier otra enfermedad infecciosa es la información».

En España, tras el período de crisis provocado por las primeras noticias referidas a Estados Unidos, y tras un período de exposición masiva de la población a reportajes sobre el ántrax y el bioterrorismo en general, las cosas volvieron (por

lisis) a una situación de normalidad, es decir, de mucha menos trascendencia pública.

Sería quizás el momento de realizar una evaluación más tranquila, seria y rigurosa de lo que representó realmente esta situación para nuestros sistemas de vigilancia epidemiológica y para la salud pública en general.

Uno de los objetivos de los terroristas es coger desprevenida a la población y hacerle sentir miedo. La mejor medida contra el terror es la confianza. Los profesionales sanitarios y los responsables políticos han de poder y saber transmitir esta confianza que se ha de basar en un excelente sistema de prevención y salud pública, bien dotado y con capacidad de respuesta real frente a situaciones muy diversas. Si no, seguiremos siendo vulnerables, y alguien, más pronto o más tarde se aprovechará de esta vulnerabilidad.

ANTONI TRILLA

Médico epidemiólogo.

Director de la Unidad de Evaluación,

Soporte y Prevención (UASP)

del Hospital Clínic de Barcelona.

Profesor asociado de Salud Pública,

Universidad de Barcelona

Bibliografía general

ALIBEK K.: *Biohazard*, Delta Book, Nueva York, 1999.

BEECHING N.J., DANCE D.A.B., MILLER A.R.O., SPENCER R.C.: «Biological warfare and bioterrorism», *Br Med J* 2002; 324: 336-339.

CHARATAN E.: «Bush moves to tighten security around scientific research», *Br Med J* 2002; 324: 505.

GUILLEMIN J.: *Anthrax: The investigation of a deadly outbreak*, University of California Press, Berkeley, 1999.

MANGOLD T., GOLDBERG J.: *Plague wars: The terrifying reality of biological warfare*, St Martin's Press, Nueva York, 1999.

REGIS E.: *The biology of doom: The history of America's secret germ warfare project*, Henry Holt & Co., Nueva York, 1999.

INVESTIGACIÓN CON CÉLULAS TRONCALES EMBRIONARIAS

Las células troncales embrionarias (*stem cells* o células madre) son células pluripotenciales, capaces de diferenciarse en cualquier tipo celular. Las células troncales se obtienen de embriones humanos cinco días después de la fecundación (en fase de blastocisto), a partir de un acúmulo de células que recibe el nombre de masa celular interna (ICM). Como que en esta fase ninguna de las células de la ICM ha decidido todavía su destino, *cualquiera* de ellas puede originar *cualquiera* de los tejidos que componen el organismo humano.

Desde su aislamiento en 1998 por Thomson y colaboradores,¹ los estudios con células embrionarias han crecido exponencialmente, en parte porque se trata de un tipo de investigación que atrae financiación, y también por las enormes promesas terapéuticas que su uso comporta. El posible uso de células troncales para tratar enfermedades que afectan a grandes grupos de población constituye el mayor avance y la mejor promesa de la medicina del siglo XXI.

Entre estas enfermedades, que pueden tratarse (unas mejor que otras) pero no curarse, se encuentran la diabetes insulino dependiente,

las enfermedades neurodegenerativas como el parkinson y el alzheimer, y las lesiones medulares, entre otras muchas.

Durante el año 2001, el uso de células troncales embrionarias ha seguido ocupando titulares de los medios de comunicación por diversas razones: *a)* los importantes avances conseguidos en la diferenciación de estas células; *b)* la polémica desencadenada a raíz de la prohibición, por parte del Ministerio de Sanidad y Consumo, del uso y obtención de células madre embrionarias, en contra del criterio del mundo científico, de las asociaciones de enfermos y de instancias oficiales y académicas, y *c)* los argumentos aducidos a favor de las células troncales obtenidas de fetos o de adultos, a los que ciertos grupos, principalmente de base confesional, otorgaban las mismas propiedades que a las células madre embrionarias.

Papel de los medios de comunicación

En general, los medios de comunicación han tratado este tema con objetividad y corrección, ofreciendo al público la información necesaria

para poder seguir el proceso de forma adecuada.

Desde el punto de vista científico, quizá se hayan minusvalorado los hechos más importantes (por ejemplo, la obtención de células productoras de insulina) a favor de hechos más noticiables, aunque a veces repetitivos (por ejemplo, la transformación de una célula hemática en una neurona o viceversa).

En la polémica sobre el uso de células embrionarias, los medios se han hecho eco de la situación, y a pesar de que inicialmente quizá se dio una mayor atención informativa a quien menos tenía que ofrecer, también es cierto que al final han sido los propios medios de comunicación los que han dado a conocer a la población la escandalosa situación que se daba en nuestro país.

De hecho, el único tratamiento que podría ser criticable es la atención prestada a un experimento de menor importancia, que fue ampliamente difundido por tratarse de lo que sus autores denominaron «primera clonación de un embrión humano» y que, por desgracia, perjudicó a otras investigaciones de mucho mayor calado.

Potencial terapéutico de las células embrionarias

En teoría, el potencial terapéutico de las células troncales embrionarias es enorme. Las investigaciones, sin embargo, se han visto y se ven dificultadas por el escaso número de líneas de células troncales existente, y por los problemas legales que han dificultado su obtención.

En la actualidad, el Reino Unido permite crear embriones exclusivamente para la investigación, obtener células madre y experimentar con ellas; los países nórdicos pueden producir líneas de células madre e investigar con ellas; Estados Unidos y Alemania no autorizan la pro-

ducción de líneas celulares (aunque en Estados Unidos ello sea posible con fondos privados), pero permiten investigar con las líneas existentes; hay países que pueden producir líneas celulares pero no están capacitados para investigar con ellas y, finalmente, España posee la capacidad científica para investigar con células madre, pero le está vedado hacerlo.

Aun así, los avances en este campo han sido extraordinarios (véase, por ejemplo, Kind y Colman,² Edwards *et al.*,³ y Fuchs y Segre⁴). Entre los más comentados en los medios de comunicación se encuentran los resultados del Dr. Bernat Soria, de la Universidad Miguel Hernández, cuyo equipo ha conseguido la curación de ratones con diabetes inducida durante períodos de un año, o la obtención de células sensibles a los niveles de glucemia mediante la incorporación por transgenia de un factor de transcripción. Según ciertos autores,⁵ podrían esperarse resultados clínicos en plazos perfectamente aceptables.

La polémica político-legal

La investigación con embriones humanos plantea, ciertamente, problemas éticos de entidad considerable. Cuando las instituciones del Reino Unido autorizaron crear embriones para la investigación, los argumentos empleados (coste-beneficio; proporcionalidad entre el beneficio derivado de los estudios a realizar y el uso de embriones sin células determinadas para producir un ser humano) plantearon dificultades a parte de los países de la Unión Europea, heredera de una tradición filosófica más basada en los principios que en la realidad. Pero, cualquiera que sea la herencia filosófica de un país, biológicamente un embrión no puede ser considerado un ser humano en potencia hasta dos semanas después de la fecundación, como reco-

noció el Tribunal Constitucional alemán en sentencia de 1975 y, como definió el Tribunal Constitucional español en 1985, la vida humana comienza con la gestación.

A pesar de ello, no es necesario crear embriones humanos para investigar ni para obtener células troncales. Ni siquiera hace falta emplear cualquier embrión humano. Basta, según admite la ley española de reproducción asistida de 1988, con utilizar embriones no viables.

El problema, por supuesto, reside en la definición de viabilidad. Para algunos, un embrión es viable siempre que, transferido a un útero, pueda desarrollarse. Sin embargo, este concepto de viabilidad incluye una premisa que rara vez puede cumplirse: que exista un útero al que transferir el embrión. Con otras palabras, en términos reales, un embrión que no tiene un útero al que ser transferido no puede ser viable.

Y el requisito de disponer de un útero no se cumple, porque existen centenares de miles de embriones que no quieren ser utilizados por sus progenitores y que estos progenitores no quieren donar a otras parejas para la reproducción. De hecho, en las encuestas realizadas hasta el momento, entre un 50 % y un 80 % de las parejas con embriones sobrantes estarían dispuestos a cederlos para la investigación.

En los últimos años, el Observatorio de Bioética y Derecho del Parc Científic de Barcelona (Universidad de Barcelona) se ha pronunciado a favor del uso de estos embriones para la investigación y, específicamente, para la obtención de células troncales embrionarias.^{6,7} El uso de embriones excluidos de cualquier proyecto reproductivo para la investigación fue también recomendado por la Comisión Nacional de Reproducción Asistida en su documento nº 2 de 1999, aunque este documento no fuera «recibido» oficialmente por el Ministerio de Sanidad y Consumo hasta finales del año 2001.

El revuelo originado por la prohibición, emanada del propio Ministerio, de investigar con células madre embrionarias ha alcanzado niveles de escándalo, con interpelaciones al Gobierno, que jamás han tenido respuestas dignas, proposiciones no de ley, siempre derrotadas por la fuerza de los números, y consternación internacional.

España, que fuera en su momento el primer país que reguló por ley las técnicas de reproducción asistida, se ha convertido en el farolillo rojo de Europa. España, que se nos pintaba como punta de lanza del progreso tecnológico, se ha quedado en los rancios cueros de la rancia España de siempre.

Existen, sin embargo, ciertas esperanzas. Frente a la falta de sensibilidad del Gobierno han empezado a aparecer grupos de presión, *lobbies* de asociaciones de enfermos, que no pueden ni deben esperar. Según informaciones periodísticas, se ha formado un primer grupo que incluye a los enfermos de diabetes, parkinson, alzheimer y esclerosis múltiple, que ha de ser el embrión de algo mucho más grande, de fuerza arrolladora. Cuando alguien cuente los millones (*sic*) de votos que estos enfermos y sus familiares representan es probable que algunas sensibilidades empiecen a cambiar.

Alotrasplante *versus* autotrasplante

Un argumento empleado con frecuencia por quienes se oponen a la investigación con células troncales embrionarias es que, de ser trasplantadas, estas células provocarían reacciones de rechazo, que habría que tratar adecuadamente.

Este argumento es rigurosamente cierto, como lo es que todos los trasplantes realizados hasta el momento han precisado de algún tipo de medicación, pero en términos reales lo que el paciente precisa no es un trasplante ideal, sino un trasplante que salve su vida.

Si solucionar el rechazo hubiese sido el problema prioritario, ninguno de los innumerables trasplantados de riñón, corazón, etc. habría disfrutado de los años que la técnica médica le ha obsequiado.

Ahora bien, para evitar el rechazo existen dos estrategias posibles: la clonación terapéutica o el uso de células madre de tejidos adultos.

Durante el año 2001, aparecieron diversas noticias, procedentes todas ellas de una compañía privada de tecnología celular que provocaron un cierto revuelo. Una de ellas fue que dicha compañía había clonado por primera vez un embrión humano. La noticia era parcialmente cierta, pero también *engañosa y perjudicial*.

Engañosa porque, aunque los autores del trabajo habían empleado técnicas de clonación para obtener un embrión humano a partir de una célula somática (como años antes anunció un grupo coreano), el embrión tan sólo alcanzó la fase de seis células (día 3 después de la fecundación) y, por tanto, no era apto para producir líneas de células troncales.

Y perjudicial, porque aunque parezca increíble, muchas personas creen que los clónicos nacen con aspecto adulto, y que la clonación terapéutica consiste en crear seres subhumanos que serán sacrificados cuando su modelo precise un trasplante.

La línea de investigación propuesta (producir embriones por clonación) tiene su lógica, ya que en teoría permitiría que toda persona dispusiera de su propia línea de células madre, que podrían ser utilizadas sin problemas de rechazo. El problema es que las técnicas de clonación tienen una eficacia muy baja (cercana al 0,1 %), los animales clonados mueren durante el embarazo o a poco de nacer, a menudo presentan malformaciones, y padecen problemas respiratorios graves. Por esta razón, la clonación terapéutica, aunque lógica, no es en absoluto prioritaria.

La otra posibilidad es el empleo de células troncales procedentes de tejidos fetales o adultos para su trasplante directo (una metodología bien conocida y utilizada desde hace años en hematología), o para su transdiferenciación y posterior trasplante. Si esta alternativa funcionase, sería acogida con inmensa satisfacción por toda la comunidad científica, incluyendo sin reservas a los que abogamos por el empleo de células embrionarias.⁷

Por desgracia, las células troncales procedentes de tejidos fetales o adultos no parecen poseer las mismas características que las células embrionarias, ya que su plasticidad y capacidad de diferenciación es mucho menor. Así lo muestran los numerosos estudios, de indudable calidad científica, que han llevado a cabo diversos grupos, generalmente adscritos a valores éticos que les impiden el uso de células embrionarias para la investigación.

También, por desgracia, parece ser que las espectaculares transdiferenciaciones conseguidas por estos grupos no obedecían a una auténtica reprogramación celular (como ocurre con las células embrionarias), sino que eran el resultado de una fusión de células tisulares troncales con células embrionarias presentes en el cultivo, manteniendo la morfología diferenciada, pero produciendo células con doble número de cromosomas y, en consecuencia, no aptas para su uso terapéutico (*Bionews*,⁸ Terada *et al.*,⁹ Ying *et al.*¹⁰). Este inesperado tropiezo aumenta las dudas sobre la utilidad real de las células troncales adultas y sobre su capacidad de transformación.

Conclusión

Una vez analizada objetivamente la situación actual sobre la investigación con células troncales embrionarias, su origen, utilidad y posibilidades terapéuticas, consideramos que es inmo-

ral prohibir la obtención a partir de embriones sobrantes y el uso de células madre embrionarias para la investigación.⁷ La sociedad no puede observar impasible cómo el país que preside la Unión Europea impide investigaciones que pueden curar enfermedades tan graves y que tanto dolor producen a los pacientes y a sus familias; no puede aceptar que el país que preside la Unión Europea contribuya (porque es su obligación) a financiar en otros países investigaciones que prohíbe en su propio territorio, y debe negarse a que España comprometa de forma grave e irreversible su futuro tecnológico a corto y largo plazo.

JOSEP EGOZCUE
Catedrático de Biología Celular,
Universidad Autónoma de Barcelona

Bibliografía

- ¹ THOMSON J.A. ET AL.: «Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts», *Science* 1998; 282: 1145-1147.
- ² KIND A., COLMAN A.: «Therapeutic cloning: Needs and prospects», *Cell Develop Biol* 1999; 10: 279-286. Disponible en <http://www.idealibrary.com>.
- ³ EDWARDS B.E. ET AL.: «The human pluripotent cell: impact on medicine and society», *Fertil Steril* 2000; 74: 1-7.
- ⁴ FUCHS E., SEGRE J.A.: «Stem cells: A new lease on life», *Cell* 2000; 100: 143-155.
- ⁵ SHAPIRO J.: «Investigación con células embrionarias humanas», *Jano* 2002; 62: 12.
- ⁶ CASADO M., EGOZCUE J. (COORD.): *Documento sobre investigación con embriones/Declaration on embryo research*, Signo, Barcelona, 2000. Disponible en <http://www.ub.es/fildt/bioetica.htm>.
- ⁷ CASADO M., EGOZCUE J. (COORD.): *Documento sobre células madre embrionarias/Declaration on embryonic stem cells*, Signo, Barcelona, 2001. Disponible en <http://www.ub.es/fildt/bioetica.htm>.
- ⁸ BIONEWS: «Surprises in stem cell research», *Bionews* 2002; marzo 18. Disponible en <http://www.progress.org.uk/News>.
- ⁹ TERADA N ET AL.: «Bone marrow cells adopt the phenotype of other cells by spontaneous cell fusion», *Nature* 2002; DOI 10.1038/nature730.
- ¹⁰ YING Q.-L. ET AL.: «Changing potency by spontaneous fusion», *Nature* 2002; DOI 10.1038/nature729.

CRISIS ALIMENTARIAS E INFORMACIÓN: EL CASO DE LAS VACAS LOCAS

Introducción

*«En los setenta, todos queríamos ser libres;
en los ochenta, ser ricos; y
en los noventa, estar sanos.»*
Ang Lee

Hasta hace algunos años, en las sociedades desarrolladas, el problema de la seguridad de los alimentos no constituía una preocupación fundamental de los consumidores, cada día más interesados en lo que de forma genérica se designa como *calidad*. Es verdad que en España se recordaba, y se sigue recordando, el gravísimo «caso del aceite de colza», pero se estimaba que era más bien el triste colofón de épocas más precarias y no parecía probable que pudieran darse casos de la misma naturaleza y envergadura (intoxicaciones más o menos masivas debidas a alimentos contaminados). Por el contrario, las relaciones entre alimentación y salud y los alimentos y productos alimenticios «saludables» eran y son motivo de interés creciente. Las controversias más frecuentes en los medios de comunicación, reflejo de las preocupaciones ciudadanas, eran, por ejemplo, sobre la conveniencia o seguridad

del uso de los aditivos alimentarios (eventual carcinogenicidad de algunos de ellos como, por ejemplo, la sacarina). Esto sigue siendo así, pero del *sueño* de la seguridad de los alimentos de la sociedad de la abundancia, que confía en los desarrollos tecnológicos, nos fueron despertando casos reales, tales como las carnes con hormonas, los antibióticos con residuos de productos cárnicos y los pollos belgas con dioxinas, así como el hipotético caso de la Coca-Cola contaminada, que al final parece haber terminado en nada. No obstante, como es público y notorio, las vacas locas han batido todos los récords de impacto en la sociedad y de repercusiones de todo tipo, incluso han llegado a que la Unión Europea y los países miembros hagan un replanteamiento aparentemente profundo de su política de control alimentario.

La resonancia en los medios de comunicación de todos estos hechos ha sido muy grande, lo que probablemente sea un reflejo del creciente interés mediático por los temas de la calidad de vida, lo que abarca muchos aspectos de la vida cotidiana, como la salud y lo que se ha dado en llamar consumo, que ya se han hecho un lugar en todos los medios de comunicación social. Esto también se relaciona con el interés por los

temas científicos y tecnológicos, y en las crisis alimentarias se dan todas estas implicaciones: salud, ciencia y tecnología, sin olvidar las repercusiones sociales e incluso políticas.

La crisis de las vacas locas reúne toda una serie de características muy de nuestro tiempo: forzar la productividad más allá de lo razonable, asumiendo (probablemente de forma inconsciente) riesgos no del todo controlables o conocidos; la creencia de que las exigencias para los alimentos destinados a los animales no deben ser tan estrictas como los destinados a los seres humanos; la globalización de los mercados; la insuficiencia de controles en origen e inexistencia de otros controles en el curso de la circulación de productos en aras de ciertas formas de libertad, que a veces, y éste ha sido el caso, significan pura y simplemente *«allá te las compongas» y el siguiente que cargue con el muerto.*

Los hechos

«Pocas enfermedades animales en los años recientes han tenido repercusiones sanitarias, sociales y políticas tan profundas como la encefalopatía espongiforme bovina (EEB), conocida vulgarmente como 'enfermedad de las vacas locas'.»

Mariano Domingo

Lo que ocurrió es más o menos conocido, pero puede ser conveniente recordar lo esencial. La primera referencia clínica de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) es del Reino Unido en 1985 y el primer diagnóstico claro es de 1986. En junio de 1987, un primer estudio epidemiológico puso de manifiesto la conexión entre la incorporación en los piensos de harinas de animales y de hueso y la EEB. En 1988, el Gobierno británico prohíbe el uso de carne y huesos de oveja en la producción de piensos para vacuno. En 1989 se prohíbe el consumo humano de vísceras de ternera en Inglaterra y Gales. El pico máximo de animales afectados ocurre en 1992.

En marzo de 1996 el Gobierno británico anuncia que la enfermedad se puede transmitir a las personas como una variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob y se produce el embargo de la ternera británica en la Unión Europea. En noviembre del 2000 aparece la primera vaca loca en España (habiéndose llegado hasta el momento a unas 100 detectadas).

La razón primera de que se diera esta triste sucesión de hechos es el coste de la fracción proteica de los piensos para animales. Las proteínas de soja son básicas y de uso general, pero el Reino Unido y Europa son deficitarios en este producto. Por otro lado, en los residuos del despiece de las reses y de otros subproductos de mataderos quedan fragmentos de material cárnico que no son susceptibles de ser utilizados para la alimentación humana, por razones de facilidad de aprovechamiento y presentación, pero que al fin y al cabo contienen proteínas de alto valor biológico. Parece, pues, lógico transformar en harina de carne estos materiales, a condición de que su estado higiénico sea el correcto y el procesado también. Estas harinas constituyen un adecuado ingrediente de los piensos, cuya composición incluye otros componentes.

El desencadenante de la aparición de las vacas locas fue que se elaboraron harinas cárnicas con productos procedentes de animales afectados de enfermedades causadas por unos agentes singulares denominados *priones*: partículas infecciosas proteicas causantes de las encefalopatías espongiformes transmisibles, como el mal de las vacas locas o la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en seres humanos. Estas partículas tienen algunos de los atributos de los virus, pero resisten los procedimientos que los inactivan. Los productos animales afectados eran seguramente despojos de ovejas enfermas de tembladera (*scrapie*) y de vacas que también contenían el agente infeccioso *scrapie*, que no se

sospechaba que pudieran transmitir la enfermedad a seres humanos. Además, algunas fábricas de piensos habían reducido el uso de disolventes orgánicos para maximizar la obtención de grasas, lo que contribuyó a impedir la destrucción del agente infeccioso o prión. Por otro lado, para ahorrar energía, se redujo la intensidad del tratamiento térmico de dichas harinas. En definitiva, una idea razonable de aprovechamiento de subproductos se malogró por una serie de malas prácticas y se generó una crisis ganadera muy grave en el Reino Unido, con consecuencias también para los humanos, que se extendió a otros países. No debemos olvidar, sin embargo, sin disminuir la gran importancia de los hechos, que los seres humanos afectados han sido relativamente pocos (menos que en el caso del aceite de colza), en relación con el número de cabezas de ganado afectadas. Esto ha llevado a algunos autores (G.A. Venters, 2001) a plantear dudas sobre la consistencia científica de la relación entre la EEB y la nueva variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en seres humanos, aunque los hechos son los que son.

Las informaciones

«Estos ‘informadores’ que pueblan las redacciones de los periódicos, los platós televisivos, los estudios radiofónicos (los más sublimes de todos, los tertulianos) llevan desde hace semanas llenando huecos informativos con noticias sobre las vacas locas. Crean un cóctel explosivo con información veraz, verdades a medias, falsedades o auténticas aberraciones (en esto han contado con la inestimable colaboración de la ministra de Sanidad) y lo lanzan a sus lectores, sus espectadores o a sus oyentes creando un clima de histeria colectiva. La noticia es muy importante, la irrupción de la enfermedad en España es de indudable valor, pero también es una noticia que vende.»

Editorial de la revista *Eurocarne*

El mal de las vacas locas es una realidad y, por lo tanto, no podemos culpar al mensajero.

Quizás en momentos determinados se hablaba demasiado o de forma sesgada del tema y ello afectaba a justos y pecadores del sector cárnico, que se sintió incluso agredido. Prueba de esto fue un editorial de la revista *Eurocarne* que se titulaba «De las ‘vacas locas’ a los ‘asnos informadores’», y de la que se reproduce un extracto. Aun pudiendo entender esta reacción, por el grave daño económico sufrido, no compartimos en absoluto, como afirmación general, este título, aunque en ciertos momentos se llegó a una verdadera saturación informativa digna de estudio. Dentro de esta saturación se han dado informaciones que inducen a error o como mínimo a confusión, la mayor responsabilidad de las cuales estimamos que recae en la fuente inicial de la noticia. A continuación se comentan algunas de estas informaciones.

Una observación que ha sido frecuente en el tratamiento informativo de la crisis de las vacas locas ha sido la visión a nuestro entender *pseudoecológica* de considerar que al suministrar a las vacas piensos con harinas de carnes se estaban alterando las leyes de la naturaleza, ya que las vacas son animales herbívoros. Esto ha sido objeto de comentarios y titulares en diversos medios de comunicación que respondían a una visión que, con todo respeto, cabe estimar como retórica, simplista y emocional de la cuestión, pero no racional ni científica. En efecto, si queremos ser rigurosamente respetuosos con la naturaleza, las vacas no deberían comer pienso sino sólo pastos, y habría que ver cuántas vacas se podrían criar de esta manera y a qué precio; aunque es obvio que es bueno disponer de vacas producidas de esta manera y a poder ser cada vez más.

La carne transformada en harina e incorporada al pienso es un ingrediente tan válido (o quizá mejor) que la soja. Transformar las vacas en carnívoras sería hacerles comer carne direc-

tamente, no pienso con una cierta proporción de harina de carne.

En los momentos más graves de la crisis de las vacas locas, hubo algún experto que en el Reino Unido afirmaba –lo menos que puede decirse es que prematuramente– que medio millón de personas podían morir por haber comido ternera. No es lo mismo informar que asustar sin fundamento suficiente. En febrero del 2001, otro experto británico afirmaba que el mal se está incubando en miles de personas, con la consiguiente resonancia en los medios.

Ante la sospecha, sin suficiente fundamento científico, de que las grasas de origen bovino podían contener priones, desde Bruselas, el comisario de Salud y Protección de los consumidores difundió la noticia de que habría que extremar los tratamientos y guardar precauciones respecto a productos que pudieran contenerlas, como los helados (cuya grasa animal prácticamente siempre es láctea y no de carnes) o los productos de bollería y galletería industrial. Unos desafortunados titulares periodísticos hicieron el resto, con lo cual el consumidor podía acabar concluyendo que no puede comer casi nada, si no quiere correr riesgos.

Otro caso similar se dio cuando en un momento determinado se hicieron declaraciones en Gran Bretaña sobre la conveniencia de investigar más a fondo sobre la eventual presencia de priones en la leche. Siempre puede ser conveniente profundizar sobre un tema de tanta trascendencia, pero parece más razonable divulgar resultados que intenciones, sobre todo si este anuncio no contribuye a aportar nada nuevo y sí a aumentar la inquietud que provoca un problema de la magnitud de las vacas locas. Esta información, en concreto, es un reflejo de un hecho relativamente nuevo en el ámbito científico, mucho más obvio y frecuente en

otros: las ganas o la necesidad, que de todo hay, de salir en los medios de comunicación generales de más difusión de los científicos, para comunicar los propios descubrimientos cuando no intenciones. Hechos como éstos, junto con todo el alud de informaciones y alarmas, llevaron a Geminello Albi a escribir en el *Corriere della Sera* que «leyendo el periódico entre sorbos de café con leche, uno no sabe si terminarse o no la taza... Cada vez parece más claro que la situación quizá sea grave, pero, sobre todo, no es seria». Todo ello sin olvidar que no consumir leche y derivados es prescindir de la mejor fuente de calcio, de la misma manera que prescindir de carnes y derivados es hacerlo de la mejor fuente de hierro y compensarlo es posible, pero no siempre fácil ni cómodo.

Quede claro que no se trata de privar al consumidor de información inteligible y en los medios a su alcance, y que es mejor pecar por exceso que ocultar los hechos (lo cual todavía genera más desconfianza), pero sin simplificar demasiado cuando las cuestiones son complejas. Por que lo serio es divulgar las informaciones de interés sanitario o científico cuando éstas ya han pasado los filtros y evaluaciones que llevan a cabo las revistas y publicaciones científicas, que no son infalibles pero aportan más rigor. Para transmitir con solvencia estas informaciones al público en general es necesaria la colaboración de periodistas y científicos, que es perfectamente posible y muchas páginas de periódicos y programas de radio dan buena prueba de ello. Afortunadamente hoy ya hay periodistas expertos en temas científicos y de salud. Menos frecuente es esta colaboración en televisión, pero también se han dado casos, aunque algunos desgraciadamente no han tenido continuidad. En cuanto a las revistas que inundan los quioscos sobre divulgación de temas de salud –que, por cierto, no sólo debería ser impor-

tante cuando de conservar la línea se trata—hay de todo. Cabe preguntarse, con todo el respeto para la economía, por qué las páginas de información económica de los periódicos son más extensas que las de información científica y sanitaria.

Una cuestión delicada, que no tiene fácil solución, son las noticias divulgadas por personas o entidades, generalmente defensores de lo *biológico* o *ecológico*, que en plena crisis de las vacas locas se permiten hacer afirmaciones como «es mentira que el riesgo de enfermar a causa de las vacas locas es mínimo». Esta es una aseveración que no tenía ni tiene base científica, pero que tuvo la misma o más resonancia que las informaciones dadas por los expertos que trabajan sobre el tema. Es evidente que hay que escuchar a todo el mundo, y que en toda sociedad democrática la libertad de opinión es esencial, pero no se puede dar pábulo a lo que es evidente que son visiones emocionales, cuando no interesadas. En este sentido se da también en los medios, en la crisis de las vacas locas y en otros casos, aquello atribuido a Santiago Rusiñol de que «si tienes razón grita, y si no la tienes grita más para que parezca que la tienes». ¿Sería mucho atrevimiento someter a la consideración de los medios de información que eviten a los que «gritan demasiado»? Hay quienes parecen tener interés en mantener una sensación de miedo, que es difícil de combatir. Respetando la libertad de expresión, los medios de comunicación han de mesurar la oportunidad y utilidad de ciertas manifestaciones o, como mínimo, hacer posible el contraste con otras voces, especialmente del mundo científico. Ya hace años que en el mundo alimentario se acuñó el término «terrorismo informativo» que no derrama sangre pero no es inocuo, porque siembra temores infundados, aunque a veces se practique de buena fe.

Con respecto a la generación de información, no sólo para los medios de comunicación sino también para los políticos, merece considerarse qué entendemos por experto y cuál debe ser su papel. Como dice Lledó no parece demasiado coherente otorgar exclusivamente la condición de experto al científico, a veces paralizado por la duda, en nombre de una razón simplificadora que casi no se preocupa de la complejidad de los fenómenos estudiados, ya que esto puede llevar a no tener suficientemente en cuenta todos los otros saberes que participan en los conocimientos. Un juicio más global que movilice todos los saberes (profanos o no) debería hacer más diáfanos las informaciones (así como las decisiones políticas) a fin y efecto de paliar las incertidumbres científicas y limitar la subjetividad que también se da en la opinión de los expertos/científicos.

La percepción social de los hechos y de las informaciones

«Quizá otro punto en común entre las vacas (locas) y el aceite (tóxico) reside en la desconfianza que, en ambos casos, inspira el respectivo Gobierno.»
Miquel Porta Serra

En todas las crisis alimentarias, el gran problema es la garantía de las informaciones y, sobre todo, la confianza que en ellas tengan los ciudadanos. Así, aun cuando los expertos insistían una y otra vez en que los priones sólo se encontraban en los materiales específicos de riesgo (tejido nervioso, especialmente el cerebro, la médula espinal y la retina) y que éste no es el caso de la carne, el consumo de carne de vacuno descendió espectacularmente. No se afectaron, o muy poco, la leche y las grasas, a pesar de todo hubo diversas alarmas al respecto.

De hecho, el problema de percepción social de la seguridad de los alimentos deriva de que, en alimentación, como en cualquier actividad

humana, la seguridad absoluta o riesgo cero no existe y que ningún tipo de sociedad puede evitar al cien por cien un accidente, un fraude, una falta de criterio al valorar los peligros o simplemente que no se disponía de los conocimientos científicos suficientes, y hubo un poco de todo esto en el mal de las vacas locas. Como indicaba con buen criterio Salvador Cardús, asumiendo su condición de ciudadano carnívoro, ha habido una desproporción entre la alarma que ha creado una enfermedad con una minúscula posibilidad de afectarnos y la indiferencia con que nos tomamos los peligros que realmente nos amenazan. Ponderar este tipo de informaciones por parte de los medios de comunicación no es fácil, porque hay que contar, y mucho, con la disposición con que el ciudadano interpreta los datos y opiniones que le llegan.

Incluso cuando las informaciones eran tan concretas como las que hizo el profesor Juan José Badiola en un periódico de Barcelona («Ni la carne ni la leche transmiten la infección priónica»), muchos consumidores seguían sin comer carne de vacuno. No deja de ser curioso que la desconfianza frente a la leche fue menor.

«Llueve sobre mojado»

Muchos animales enfermos iban urgentemente a la carnicería, muy frecuentemente y con toda naturalidad, no fuera el caso que muriesen antes y hubiera que avisar al hombre de la caldera. Entre hacer con ello harina de carne, y hacer un producto cárnico, a veces sólo era cuestión de días, de horas, o de estar al quite. No piensen ustedes que pretendo asustar retrospectivamente al personal: simplemente recuperar un poco de historia.

Joan F. Mira

Muchas de las crisis alimentarias reales recientes y de alcance general afectan al sector cárnico. Probablemente ésta sea una de las explicaciones de que la desconfianza frente a la leche, aún siendo un producto de origen ani-

mal, ha sido mucho menor. El sector cárnico tiene un serio problema de imagen y credibilidad que le costará superar, aunque se recupere el consumo, y seguramente sigue siendo frágil frente a cualquier otra eventual crisis. No se han dado en vano los malos usos de hormonas y otros finalizadores, que el consumidor llega a apreciar en forma de carnes que merman por pérdida de agua cuando se calientan, que apenas tienen sabor, etc. Se trata de excepciones y no de la regla, pero se han dado demasiadas excepciones. Sin ir más lejos, en noviembre del 2001 se desarticuló en España una red de engorde ilegal de ganado y la peste porcina sigue causando estragos en algunas zonas. Por múltiples razones nutricionales y gastronómicas el consumo de carne es deseable, pero el sector tiene pendiente una gran tarea de autodepuración y mejora de imagen.

Las vacas locas hoy

«Nunca había comido carnes y vísceras de ternera con tanta tranquilidad como ahora. Miento: siempre la he comido con la misma tranquilidad, con la diferencia, en todo caso, que ahora sé que los sistemas de control se aplican con el rigor propio de los estados de emergencia.»

Salvador Cardús

Una característica que parecía específica de la crisis de las vacas locas es que era la primera que había influido de forma que parecía permanente en los hábitos alimentarios de los consumidores, ya que el consumo de carne disminuyó ostensiblemente y esta disminución se ha mantenido mucho tiempo, sobre todo en las ciudades, en las que se ve la producción de alimentos como algo lejano que no se sabe muy bien de dónde procede. En el medio rural, que «conoce» al productor, ello se dio en menor grado. No obstante, parece que finalmente no ha sido así. El consumo de carne de vacuno práctica-

mente se ha recuperado, aunque sigue siendo necesario, como ha ocurrido recientemente, que las autoridades agrícolas lamenten que en muchos comedores escolares todavía no ha regresado la ternera. Es decir, la memoria alimentaria colectiva sigue siendo débil, aunque esta vez lo ha sido menos, y esto no es malo del todo. Lo mismo se da en los medios de comunicación, para los que los últimos casos de vacas locas que se han detectado en España han merecido escasa atención. Probablemente atribuir este hecho a la poca memoria de unos y otros es demasiado simple. Debemos también asumir que todos nos hemos convencido de que los controles se han extremado y la carne es hoy más segura que nunca. Aunque hay que reiterar que la carne como tal siempre ha sido segura, salvo que en su manejo hubiese estado en contacto con tejidos infectivos, es decir, que al cortar la carne quedaran restos de algunas terminaciones nerviosas próximas a la médula espinal o a la columna vertebral, y al respecto se tomaron medidas.

En definitiva la carne de garantía, de ganado sometido a un control veterinario y alimentario toda su vida, de origen identificado y que no se ha alimentado con piensos con materiales de riesgo, puede ser consumida con la razonable seguridad de que hoy disponemos. Como es lógico, esto ya no es noticia. Evidentemente se sigue investigando sobre este campo, ya que como señalaba recientemente Badiola falta resolver, entre otras cosas, el destino de las harinas cárnicas, saber si el ganado ovino puede contagiarse y disponer de un *test* para reses vivas. Sería deseable que la siguiente pregunta que se hacía Porta en 1996 no fuera ya necesaria: En un país donde muchos creen que si se investiga hay que desconfiar, ¿cómo convencer de que sólo la certeza de que se está investigando puede dar tranquilidad?

Contrariamente a algún titular periodístico, no parece que las vacas locas sean el sida del siglo XXI, aunque el tiempo de latencia es tan largo (puede oscilar entre 5 y 30 años) que no podemos bajar la guardia.

ABEL MARINÉ FONT y

M^a DEL CARMEN VIDAL CAROU

Departamento de Nutrición y Bromatología

Facultad de Farmacia.

Universidad de Barcelona

Bibliografía

- BONS N., BRUGÈRE-PICOUX J.: «El prión en la ciudad y en el campo», *Mundo Científico* 2000; 215: 44-49.
- DABAN M., GRAU M.: «La enfermedad de las 'vacas locas'; Análisis de los fenómenos científicos y mediáticos», *Quark* 1996; 4: 11-18.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA A., MATA ALBERT E., SALLERAS SANMARTÍ L.: «Los priones y las enfermedades neurodegenerativas transmisibles», *Med Clin (Barc)* 1998; 110: 751-757.
- DOMINGO M.: «Encefalopatía espongiforme bovina y salud humana», *Formación continuada en Nutrición y Obesidad* 2002; 5 (2): 89-92.
- GASSET M.: «El prión, una herejía científica en la vida cotidiana», *Fronteras de la Ciencia y la Tecnología* 1996; 13: 4-6.
- ISAMAT M.: *¿Qué le pasa a mi bistec? Guía esencial para entender el 'mal de las vacas locas'*, Grijalbo Mondadori, Barcelona, 2001.
- LASMÉZAS C.I., DESLYS J.P., ROBAIN O., DORMONT D.: «Enfermedades por priones y su agente secreto», *Mundo Científico* 1997; 182: 750-757.
- LLEDÓ P.M.: *Història de la vaca boja. Malalties i transmissió dels prions*, Pagès Editors, Lleida, 2001.
- MARINÉ A., VIDAL M.C.: 2001. «Seguridad y riesgo de toxicidad de los alimentos: un debate actual», *Arbor* 2001; 661: 43-63.
- PORTA SERRA M.: «Pasando la maroma con John Major a cuestras. Apuntes imaginarios sobre la implausible responsabilidad de una sociedad científica ante la inverosímil crisis de las 'vacas locas'», *Quark* 1996; 4: 19-32.
- PUMAROLA M.: «L'encefalopatia espongiforme bovina: situació actual a Catalunya», *L'Informatiu-ACMCB* 1996; març: 10-11.
- SAIZ A., FERRER I.: «Encefalopaties espongiformes transmissibles (EETs). La nova variant de la malaltia de Creutzfeldt-Jakob», *L'Informatiu-ACMCB* 2001; març: 8-9.
- VENTERS G.A.: «New variant Creutzfeldt-Jakob disease: the epidemic that never was», *BMJ* 2001; 323: 858-861.