

Crisis y microbiología

En el lenguaje médico, se llama crisis a cualquier cambio brusco en el curso de una enfermedad aguda o de una infección, a una exaltación repentina de un fenómeno típico de una enfermedad crónica, o a un ataque paroxísmico de dolor, o de alteración de alguna función. La vida en la Tierra no es una enfermedad, sino un enriquecimiento fisicoquímico de la materia que ofrecieron originalmente nuestro planeta y los dos planetas hermanos, Venus y Marte, pero que sólo se desarrolló y permaneció aquí. A lo largo de la historia de la vida ha habido muchas crisis ambientales y, como consecuencia, gran número de especies han ido desapareciendo. Sólo en el eón Fanaerozoico, es decir, desde hace aproximadamente 540 millones de años, se han producido cinco grandes extinciones, que han borrado de la faz de la Tierra grupos taxonómicos enteros. Pero otros han conseguido adaptarse a las nuevas condiciones y han medrado en los nuevos ambientes, lo que ha determinado un aumento constante de la biodiversidad. Hasta ahora. El curso de la evolución ha hecho que los humanos hayan llegado a dominar su entorno de tal manera que el crecimiento de su población y el aumento constante de su requerimiento de energía exosomática hacen que su entorno se vaya empobreciendo constantemente, tanto en lo que respecta a la disponibilidad energética, como en lo que atañe a la panoplia de organismos que comparten el hábitat con nosotros.

Dentro de la complejidad que supone la organización de las sociedades humanas, aparecen nuevos factores de crisis, no relacionados con la energía ni con la biodiversidad. Desde hace unos pocos meses una, desde hace unos pocos días otra, hemos presenciado el advenimiento de dos nuevas crisis que han acaparado la atención mundial. Una es la crisis económica; otra, la amenaza de una pandemia vírica. Ni las crisis económicas ni las enfermedades infecciosas son desconocidas para los humanos, y esos dos fenómenos han sido frecuentes a lo largo de la historia, y han modificado su curso. Pero ahora es distinto. La enorme capacidad y facilidad de comunicación de nuestra sociedad hace que tengamos noticia inmediata de sucesos que acontecen en el otro extremo del globo, y que seamos capaces de responder también casi de inmediato. Pero no es lo mismo responder a una crisis económica, que a una amenaza microbiana. El primer tipo de crisis depende de factores complejos y en los que intervienen en gran manera la ignorancia, la imprudencia y la avaricia humanas —“enfermedades” contra las cuales no hay vacunas—. El segundo es un fenómeno biológico, sobre el cual tenemos experiencia y que puede ser combatido eficazmente con las armas que ha desarrollado la Microbiología en sus escasos 150 años de existencia.

Los virus son microorganismos patógenos que deben matar o debilitar células para reproducirse. No pueden mantenerse en cultivos axénicos. Son la causa de multitud de enfermedades de los humanos y otros animales y de las plantas y microorganismos. Ninguno de los organismos estudiados con profundidad está libre del ataque de virus específicos. Pero los virus también pueden transportar material genético de unas especies a otras y dentro de la misma especie, como es el caso de las transducción en bacterias, que es uno de los principales mecanismos de transferencia génica horizontal en procariotas. Además, se conocen algunos efectos de virus en plantas que podríamos decir que contribuyen a la belleza de la especie. Es el caso de los tulipanes variegados, que tanto asombró y satisfizo, y todavía lo hacen, a los amantes de esas plantas. Pero el virus causante también fue el responsable de una de las primeras crisis económicas de la Edad Moderna. Y, en muchos aspectos, comparable a la actual crisis económica, aunque en el caso de los tulipanes, restringida a una sola nación, Holanda.

La aleccionadora historia se puede resumir así: Los tulipanes entraron en Holanda, plantados por el famoso botánico Carolus Clusius, hacia 1590, procedentes de Turquía, donde eran muy populares. Entre los diversos colores y formas de las flores, había unos que eran especialmente apreciados y codiciados: precisamente los que tenían pétalos variegados, que rompían su color uniforme. La causa de la particularidad era un virus, que se transmitía de generación en generación a través del bulbo de la planta. A principios del siglo XVII se generó en Holanda una especie de “tulipomanía” (muy bien reflejada por los pintores de la época), que hizo invertir grandes fortunas, a veces en unos bulbos que todavía no habían originado la nueva planta. Pero, en 1637, algunos de los “tulipomaníacos” se dieron cuenta de que en realidad no necesitaban ese bien antes tan buscado, y la demanda, y por tanto los precios, cayeron estrepitosamente. Como consecuencia, la “burbuja” especulativa estalló y hubo una bancarrota generalizada. (¿A quién le suena esta historia?)

La actual amenaza de pandemia producida por el virus de la gripe A (H1N1) tiene efectos mucho más serios sobre la salud humana que la actual crisis económica. Pero contamos con armas para controlar la expansión, remediar los efectos y desarrollar, con el tiempo requerido, vacunas eficaces. La sociedad debe estar informada, pero no alarmada. Deben tomarse precauciones extremas, pero sabemos que podemos vencer la enfermedad. Para eso sirve una investigación microbiológica que, generalmente sin tanto brillo mediático como el de otros campos de la investigación, es la que va a permitir resolver un problema que afecta a cientos de millones de personas y que puede tener un efecto muy grave sobre la sociedad. Dentro de unos meses, la pandemia de la gripe A (H1N1), que, nos guste el nombre o no, ha tenido un origen porcino, será sólo un recuerdo para algunos y unas páginas más en los libros y revistas de microbiología. Los medios habrán perdido interés y se dedicarán a otras noticias más “importantes”. Pero los microbiólogos no olvidaremos que nuestra ciencia ha salvado millones de vidas y con ello ha permitido el desarrollo de las sociedades modernas. La Microbiología, con toda su diversidad, es una ciencia esencial para el bienestar de la humanidad y para el conoci-

miento que tenemos de los procesos vitales. Una aproximación al desarrollo de la Microbiología en España en la última década, y su comparación con materias afines, apareció en *International Microbiología* en septiembre de 2008 [Int. Microbiol. 11(3):213-220, www.im.microbios.org] y merece ser consultada.

Las ideas y logros de la Microbiología influyen en la vida cotidiana y ayudan a crear nuevas perspectivas al ciudadano, al mismo tiempo que permiten enfocar de manera crítica y veraz el futuro del pensamiento humano. La aproximación popular de la ciencia, y la difusión de los conocimientos científicos —como éstos tan esenciales del contagio, la transmisión, los medicamentos y las vacunas— deben hacerse de una manera sencilla, pero exacta, alejándose de cualquier explicación dogmática o mágica y explicando los fenómenos como frutos de un largo período de análisis y controversias a través de los cuales los científicos se han aproximado a la realidad —y por tanto a la solución de muchos problemas, como la amenaza de una pandemia— como consecuencia de un largo proceso colectivo de interacción entre hechos e ideas.

Ricardo Guerrero, Presidente de la Sociedad Española de Microbiología

Epidemiología de los *Escherichia coli* verotoxigénicos de origen ovino: estudio longitudinal y de relaciones clonales en explotaciones ovinas extremeñas mediante electroforesis en campo pulsante (PFGE).

Sergio Sánchez Prieto

Directores: **Joaquín Rey Pérez y Juan Manuel Alonso Rodríguez.**

Unidad de Patología Infecciosa y Epidemiología, Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura (UEX).

Los *Escherichia coli* verotoxigénicos (ECVT) son importantes patógenos emergentes para los seres humanos, responsables de graves procesos patológicos como la colitis hemorrágica o el síndrome urémico hemolítico. En los últimos años se ha detectado un gran número de brotes, mayoritariamente en países anglosajones y Japón, aunque existen referencias también en nuestro país. Si bien está claramente establecido que el ganado bovino y los pequeños rumiantes constituyen su principal reservorio,

de forma que el consumo de alimentos contaminados a partir de heces de animales portadores, en particular carne, leche y vegetales, es su principal vía de transmisión, apenas existe información acerca de la colonización de manera natural de los ovinos por ECVT durante largos periodos de tiempo y de su ecología en las propias explotaciones.

Para abordar estos aspectos, se estudió la evolución de la prevalencia de ECVT en muestras fecales de ganado ovino tomadas mensualmente en 12 explotaciones de La Serena (Extremadura) a lo largo de 1 año, entre noviembre de 2003 y octubre de 2004. Se aislaron ECVT en el 74,1% del total de muestras analizadas, 98,6% de los animales examinados y 100% de las explotaciones de procedencia, confirmando que el ganado ovino es un importante reservorio de ECVT potencialmente patógenos para seres humanos. El ECVT O157:H7 sólo se aisló puntualmente en 2 muestras. Sin embargo, la prevalencia de ECVT no-O157 observada en los sucesivos muestreos mensuales se mantuvo entre el 65,9 y el 81,9% a lo largo de todo el año, por lo que no se observó ningún patrón estacional en la infección del ganado ovino.

Con objeto de completar el estudio de seguimiento longitudinal y analizar las relaciones clonales existentes entre aislados del mismo serogrupo, se determinó el antígeno O

de los aislados de las 4 explotaciones más representativas. Entre ellos, se subtiparon mediante PFGE los 285 aislados de los serogrupos O5, O87, O91, O146, O166 y O176, todos ellos serogrupos frecuentes entre los ECVT ovinos y presentes en muchos casos entre los ECVT humanos. Se observó una considerable diversidad genética entre los aislados de cada serogrupo, con numerosos perfiles de PFGE diferentes dentro de cada una de las explotaciones. La mayoría de los clones se circunscribieron a 1 única explotación, con escasas excepciones. Aunque dentro de cada explotación se detectaron numerosos clones, algunos fueron claramente más prevalentes y se aislaron en distintos animales. Se puso de manifiesto la persistencia de determinados clones en las explotaciones durante periodos de hasta 11 meses, aislados consecutivamente hasta en 9 muestreos sucesivos. En los animales, individualmente, se pudo constatar asimismo la persistencia de clones concretos, con periodos de eliminación de hasta 9 meses, que se tradujo, sin embargo, en un patrón de eliminación intermitente en la mayoría de los casos, observándose en muchos de los animales la persistencia simultánea a lo largo del año de 2 ó incluso 3 clones pertenecientes a serogrupos diferentes. La transmisión horizontal de estos clones entre animales habría permitido su diseminación y,