

# El destierro. de la *Viruela*

Miguel Ángel Cevallos

**ESTE MAL FUE DURANTE MUCHOS SIGLOS UN TERRIBLE FLAGELO Y TAMBIÉN UN ALIADO INESPERADO DE LOS CONQUISTADORES ESPAÑOLES. AQUÍ SE NARRA CÓMO APRENDIMOS A COMBATIRLO Y POR QUÉ HA VUELTO A SER OBJETO DE PREOCUPACIÓN.**

**PARA LOS AZTECAS** la dualidad, el día y la noche, la luz y las tinieblas, estaban representadas en una sola deidad: Ometecuhtli. La historia de la viruela me hace pensar que el destino de la humanidad bien pudiera estar regido por ese dios. El 22 de mayo de 1980, en la XXXIII asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS), después de oír el reporte final de la Comisión Global para la Certificación de la Erradicación de la Viruela, se declaró que este terrible padecimiento había sido borrado de la faz de la tierra. Durante milenios, la viruela fue la enfermedad que cobró más vidas en todo el globo terráqueo, y por tanto ese día de mayo fue

uno de los más felices de la humanidad. Una vez declarado el mundo libre de viruela, la OMS dispuso que el 31 de diciembre de 1993 se destruyeran los reservorios del virus guardados en cualquier laboratorio. Aunque esa fecha se pospuso una y otra vez, por desacuerdo entre

los mismos miembros de la OMS, en enero de 1999 ese organismo determinó unánimemente que los dos últimos reservorios de virus depositados en los dos últimos laboratorios de alta seguridad, el del Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) en Atlanta, Estados Unidos, y el del Instituto de Preparaciones Virales, en Moscú, Rusia, fueran destruidos el 30 de junio de 1999. El 22 de abril de ese mismo año el presidente Clinton retrasó, una vez más, la destrucción de los reservorios de la CDC, y la OMS autorizó que fueran retenidos hasta una fecha no posterior al 2002; no obstante, el presidente Bush, indudablemente influenciado por los eventos te-



Envueltos en sudarios, los cadáveres de las víctimas de una epidemia de viruela que causó estragos en México. A la derecha se observan unos personajes cubiertos de pústulas. (Códice Telleriano-Remensis).

roristas del 11 de septiembre del 2001, decidió posponer en forma indefinida la destrucción de los reservorios estadounidenses del virus, poniendo nuestro destino en el filo de la navaja. Así son los designios de Ometecuhtli.

## 1520

Recordamos a Cuauhtémoc porque fue el último emperador azteca y porque murió a manos de los conquistadores españoles; hasta hace algunos años, las monedas de 50 centavos lucían su efigie como símbolo de un mundo desvanecido. De Cuitláhuac sólo recordamos que fue el penúltimo emperador y que duró unos cuantos días en el poder, tras la muerte de Moctezuma. Cuitláhuac fue quien, defendiendo a Tenochtitlan, derrotó en batalla a Cortés. Los conquistadores recordaron esa derrota, que ocurrió el 30 de junio de 1520, como “La noche triste”. Es posible que la historia hubiese sido otra, pero una epidemia de viruela, enfermedad hasta entonces desconocida por los aztecas, mató a Cuitláhuac, a su hijo Axayacatzin y a varios miles de sus compatriotas en unas cuantas semanas, cambiando para siempre la suerte de su país. Por varias razones, es muy complicado cuantificar con precisión la magnitud de la catástrofe. Una de ellas es que no podemos evaluar cuánta población indígena existía antes de la llegada de los conquistadores, pero hay quienes se atreven a decir que pudo haber sido de alrededor de 25 millones. Las crónicas españolas e indígenas del siglo XVI no siempre coinciden en sus apreciaciones sobre la tragedia; incluso algunos de los textos de esa época, como la *Historia de los indios de la Nueva España* de Fray Toribio de Benavente, (conocido como Motolinía, el pobrecito), se maquillaron, cambiaron y reinterpretaron tanto a través de los años, que ahora nos resulta difícil discernir entre la realidad y la fantasía.

Se dice que la viruela la trajo a México no Cortés, sino un esclavo negro, Francisco Eguía, quien vino con la expedición encabezada por Pánfilo Narváez, organi-

zada con el fin de interceptar a Cortés. En la América continental, el primer asentamiento indígena que sufrió las consecuencias de la viruela fue Cempoala, en el actual estado de Veracruz, entre abril y mayo de 1520; la enfermedad se fue extendiendo, primero a Tepeaca, luego a Tlaxcala, hasta llegar a Tenochtitlan en los meses de septiembre y octubre de ese mismo año. En Tenochtitlan, una de las ciudades más densamente pobladas de su época, la viruela se propagó con tal fuerza y velocidad que en pocas semanas no había guerreros sanos para hacer frente a



Ometecuhtli. (Códice Fejervary-Mayar).

los embates de los españoles. Quizá la verdadera fuerza de los conquistadores no radicó en la cruz, la espada, los caballos o las armas de fuego, sino en las enfermedades que vinieron con ellos: la viruela, el sarampión y la poliomielitis.

La mayor parte de la población indígena de México desapareció en el siglo XVI. Especialistas de hoy coinciden conservadoramente en que la mortalidad de las epidemias de viruela de 1520, 1545 y 1576 fue de un mínimo del 40%, pero fácilmente pudo llegar a ser del 80%. Para dar algunos números sobre la magnitud de la tragedia, McNeill, en su libro *Plagues and People*, calcula que en México, de los 25 millones de personas que pudieron haber existido poco antes de la llegada de los españoles, para el año 1620 sólo quedaban alrededor de 1.6 millones.

En ese mismo siglo y por la misma causa, la población nativa de las Antillas casi desapareció. Entonces los españoles trajeron a las islas esclavos negros, a fin de sustituir la mano de obra de la cada vez más escasa población indígena. Ésta es la razón de que ahora en esa región del mundo abunde la población negra.

Los incas, en el siglo XVI, y las tribus norteamericanas, en los siglos XVII y XIX, tuvieron el mismo destino que los aztecas, tlaxcaltecas y la población original de las Antillas.

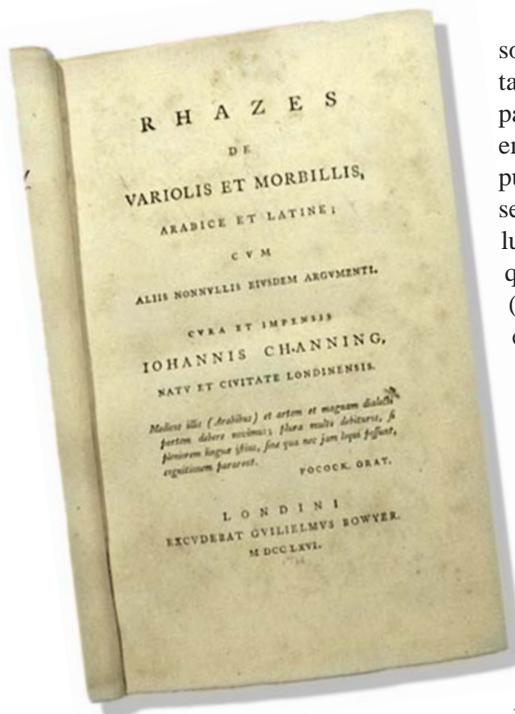
La viruela llegó y se estableció, y México se convirtió en un reservorio natural de esa enfermedad, a la cual los aztecas, bautizaron como *tomonaliztli*, *cocoliztli*, o *huey zahuatl*: esos nombres aún pueden leerse en los libros parroquiales de defunción de los primeros años del siglo XX. Todavía en el año de 1947, un mexicano que viajó a Nueva York inició ahí un pequeño brote de viruela, sin muchas consecuencias.

## Contagio, síntomas y secuelas

La viruela es una enfermedad viral extremadamente dolorosa, que fácilmente puede llevar a la muerte. Sólo se contagia de persona a persona, y esto ocurre cuando una gota de algún fluido corporal infectado, digamos la saliva que los enfermos excretan (en forma de aerosoles cuando tosen o estornudan), entra en contacto con las mucosas nasales bucales o de la faringe de una persona sana. Los que tienen la



La momia de Ramsés V.



Uno de los estudios más valiosos que se hicieron sobre la viruela en la antigüedad, es el del médico persa Abu Bakr Muhammad Ibn Zakariya Al-Razi (864-930 d. C.), mejor conocido en el mundo occidental como Rhazes.

suerte de sobrevivir, en el mejor de los casos quedan marcados, en la cara y en el resto del cuerpo, con horribles cicatrices, tan profundas que a veces ni la misma muerte las borra: así, después de más de tres mil años la momia de Ramsés V aún porta los estigmas de la viruela. Las cicatrices no son los únicos rastros que deja la enfermedad en los sobrevivientes, ya que la ceguera y el retraso mental son otras secuelas frecuentes.

Las formas más comunes de viruela son la *variola maior* (viruela mayor) y la *variola minor* (viruela menor), producidas ambas por virus muy parecidos (véase recuadro). La diferencia más importante entre ellas radica en la intensidad de los síntomas y en el índice de mortalidad. La *variola maior* causa la muerte de entre el 20 y el 60% de los afectados, pero en algunas circunstancias el porcentaje puede ser mayor. En contraste, la *variola minor* causa la muerte de alrededor del 2% de los infectados. Los sobrevivientes de uno u otro tipo de viruela se vuelven resistentes a un ataque posterior de viruela, de cualquiera de los dos tipos.

El periodo de incubación de la viruela dura entre siete y 17 días. Durante ese lap-

so, el individuo sufre fiebres altas, malestar general, y dolores de cabeza y de espalda. Luego, la fiebre cede un poco y el enfermo empieza a desarrollar pequeños puntos rojos en la piel, que rápidamente se convierten en pápulas (tipo de roncha), luego en vesículas (ronchas con una pequeña ampolla) y por último, en pústulas (ronchas que secretan pus). La comezón es insoportable. Las lesiones se desarrollan primero dentro y fuera de la boca, así como en la cara y los antebrazos. En esta etapa el individuo afectado puede contagiar a otro fácilmente. Si sobrevive, luego de tres o cuatro semanas, las pústulas se secan y se desprenden las costras, dejando profundas cicatrices que llevará el resto de su vida. En esta etapa, el enfermo deja de ser contagioso.

Existen otras dos formas atípicas de viruela: la hemorrágica y la maligna. En la forma hemorrágica es consistentemente mortal. Se manifiesta con malestar general, dolor de cabeza y de espalda; prosigue con enrojecimiento de la piel y acaba con hemorragias francas en la piel y en las mucosas. Los pacientes mueren a los pocos días de aparecer los primeros

síntomas en la piel. La forma maligna, con frecuencia también mortal, empieza con los síntomas antes descritos, pero las lesiones en la piel se desarrollan poco a poco, hasta confluír, permaneciendo suaves al tacto y sin formar pústulas. La piel se pone granulosa y a veces se presentan algunas hemorragias. En los casos más graves, al enfermo se le desprenden grandes porciones de la epidermis; si sobrevive, las lesiones se curan sin dejar cicatrices. Desafortunadamente, contra este mal no existen terapias efectivas, sólo terapias de apoyo para que el enfermo esté más cómodo.

### Un poco de historia

La palabra *variola* la acuñó un obispo suizo, Marius de Avenches, en el año 570 de nuestra era. Proviene de la voz latina *varus*, que significa marca en la piel.

Al médico persa Abu Bakr Muhammad Ibn Zakariya Al-Razi (864-930), mejor conocido en el mundo occidental como Rhazes, le debemos uno de los estudios más valiosos que se hicieron sobre la viruela en la antigüedad: *De variolis et morbillis commentarium*, cuya traducción latina se convirtió en un libro de consulta

### ¿Destruir o no destruir? He ahí el dilema

Aunque parezca absolutamente descabellado hay un grupo de científicos de renombre que se opone a la destrucción de los reservorios del virus de la viruela y sus razones hay que sopesarlas. Una de ellas es que las técnicas de virología y biología molecular se desarrollaron después de la erradicación de la viruela y por consiguiente es muy poco lo que sabemos del virus, cómo infecta y cómo produce la enfermedad. (Aún así se han hecho algunos avances. Uno de los más importantes fue el desciframiento de la secuencia completa del material genético de este virus, realizado hace algunos años por científicos soviéticos). Otra razón que exponen es que aunque la viruela se haya podido erradicar, eso no significa que no exista la posibilidad de que se genere un nuevo virus de viruela a partir de un virus animal similar. De hecho, de vez en cuando, aparecen en África algunos casos de la llamada viruela de los monos, en personas que están en estrecho contacto con estos animales. El virus de la viruela de los monos produce una enfermedad que en su sintomatología es indistinguible de la viruela, con la salvedad de que es poco contagiosa de persona a persona. Sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de que una mutación natural permita sobrepasar esta barrera y se inicie una epidemia de un tipo nuevo de viruela. Una estrecha vigilancia epidemiológica de estos casos es la única solución po-

sible: hemos declarado nuestro triunfo sobre la viruela, pero no debemos dormirnos sobre nuestros laureles.

Por último, el virus de la viruela de los monos no es el único peligro latente al que estamos expuestos. Este grupo de científicos recalca que debemos tener claro que no estamos libres de una dispersión deliberada del virus de la viruela con fines bélicos. Las campañas de vacunación contra la viruela se suspendieron hace un par de décadas y por consiguiente la población joven no tiene protección alguna contra este virus. Además, la vacuna ya no se fabrica ni existen reservas de ella en cantidades apreciables. Indudablemente el inicio de una nueva epidemia de viruela tendría dimensiones catastróficas. Reconocido el peligro, algunos países, como los Estados Unidos, están empezando a fabricar de nuevo la vacuna.

Bajo esta perspectiva, estos científicos han puesto énfasis en la necesidad de desarrollar drogas antivirales efectivas y vacunas más seguras contra el virus de la viruela, y el único modo de hacerlo es trabajar con el virus activo. Desde luego, esto no puede realizarse en cualquier sitio; debe hacerse en laboratorios especiales de máxima seguridad biológica conocidos como BSL4. El más modesto de ellos tiene un costo de alrededor de 50 millones de dólares, razón por la cual hay pocos en el mundo.

por cerca de 700 años. Este estudio, escrito en el año 910, se basó en observaciones hechas en un hospital de Bagdad. En él se describe que la viruela se transmite de persona a persona y que quien sobrevive a esa enfermedad no la contrae una segunda vez: Rhazes fue, pues, el primero en proponer una explicación de lo que conocemos hoy como inmunidad adquirida; además, fue también quien describió las diferencias entre el sarampión y la viruela.

Hay evidencias que hacen pensar que la viruela surgió con los primeros asentamientos neolíticos agrícolas, en el nordeste africano, hace unos 12 mil años. En el Egipto faraónico, pastores y faraones sucumbieron por igual durante las epidemias de viruela. Algunas momias de las dinastías XVIII a la XX (1570-1085 a. C.) tienen marcas inequívocas de este padecimiento.

La viruela y otras enfermedades se dispersaron a través de las rutas comerciales, merced a las migraciones humanas y la guerra. La viruela llegó a la India y a Persia, en el último milenio antes del nacimiento de Cristo, con los mercaderes egipcios. Es muy probable que los hunos llevaran la viruela a China durante sus invasiones a ese territorio (en el siglo IV).

En esa época, el médico chino Ko Hung (265-313) hizo la primera descripción clara y reconocible de esta enfermedad. La llamada ruta de la seda seguramente fue el camino que siguió la viruela para llegar a Europa, lo cual ocurrió antes del año 581. A Japón llegó a través de monjes budistas provenientes de Corea, y ahí se desató la llamada época de las epidemias, que transcurrió entre los años 750 a 1000.

La expansión árabe y las cruzadas desempeñaron un papel incuestionable en la diseminación de la enfermedad. Por otra parte, los conquistadores españoles trajeron este azote a Mesoamérica, y los portugueses lo llevaron al Brasil. Los exploradores ingleses, portugueses y españoles de los siglos XVI al XVIII hicieron lo suyo en las islas del Pacífico y en el resto del planeta.

La viruela, dueña del mundo, impuso el reino de la muerte. Se calcula que sólo en Europa y durante el siglo XVIII mató, cada año, a 40 000 personas, la mayor parte de las cuales eran niños. En México, en la primera mitad del siglo XX, la

viruela fue responsable de la muerte de miles de personas.

### Dioses, el color rojo y la variolización

Muchos de los pueblos afectados recurrentemente con epidemias de viruela tenían dioses que la personificaban y con los que se había que cumplir una serie de requisitos rituales para no sufrir las consecuencias de sus azotes. *Shitala Mata* (literalmente “la madre fría”) era la diosa de la viruela en el norte de la India y la

Ciertos tratamientos, a pesar de su eficacia, se siguieron aplicando durante centurias; un ejemplo es el llamado “tratamiento rojo”. Por razones que no están claras, en algún lugar de oriente, posiblemente en Persia, se postuló que el color rojo promovía la curación de los enfermos de viruela. Hacia el año 980, en Japón se contaba con edificios especiales para aislar a los enfermos de viruela, y parte importante del tratamiento consistía en colgar cortinajes rojos alrededor de los enfermos. En el siglo XI, el famoso



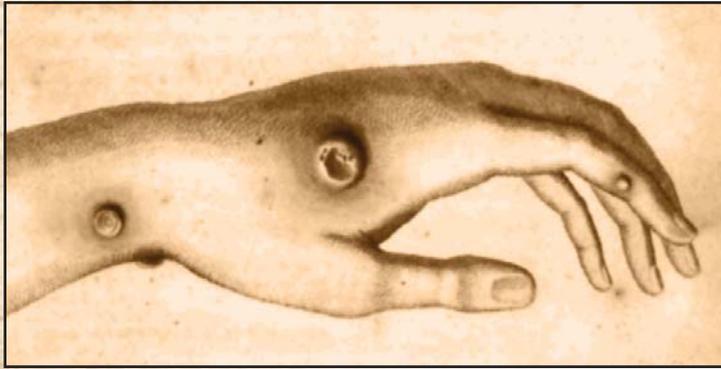
Sala de hospital (Manuscrito Gaddiano, s. XV).

diosa *Mariamman* en el sur. En el folklore chino el dios *Ch'uan Sing Hua Chie* cumplía ese papel, y para el pueblo africano Yoruba, el dios *Sopona*. En la antigüedad también se desarrollaron una serie de tratamientos y pociones que tenían como propósito aminorar las secuelas de la viruela, pero la mayor parte de ellos eran inocuos e incluso contraproducentes. Quizá lo que realmente tuvo un efecto positivo es que, en ocasiones, los ritos, los tratamientos y las pociones se acompañaban de cuidados hacia los enfermos que evitaban que éstos se deshidrataran o se desnutrieran. Ahora sabemos que estos cuidados claramente mejoran la probabilidad de sobrevivir de los afectados.

médico Abu Ali Al-Hussain Ibn Abadallah Ibn Sina, conocido como Avicena en el mundo occidental, recomendaba envolver a los viruelosos con ropajes rojos, con el fin de que el enfermo, al mirar ese color, moviera su sangre al exterior para retener el calor y mejorar.

Todavía en el siglo XIV, en Inglaterra, se usaban estas recomendaciones. En el año 1314 el hijo del rey Eduardo II enfermó de viruela y para su tratamiento se usaron, entre otras cosas, sábanas rojas y gruesos cortinajes rojos puestos alrededor de su cama. El príncipe se recuperó, sin duda gracias a su constitución y fortaleza, no al “tratamiento rojo”.

Evidentemente no todos los tratamientos médicos antiguos son obsoletos, de



Lesiones en la mano de Sarah Nelmes, de donde se extrajo material para “vacunar”. (Del libro de Edward Jenner de 1798).

hecho, desde hace siglos, se sabía que sólo era posible enfermarse de viruela una vez en la vida, ya sea porque el paciente terminaba en la tumba o, si sobrevivía, porque su cuerpo desarrollaba las suficientes defensas para no enfermarse otra vez. También se sabía que no todas las epidemias de viruela eran iguales, ya que había unas mucho más benignas que otras. Con esto en la mente, no pocas personas trataban de proteger a sus hijos exponiéndolos a enfermos afectados con casos leves de viruela, con la esperanza de que adquirirían una viruela igualmente leve y que de este modo fueran inmunes cuando se presentara una epidemia mortal. Aun cuando algunos de los niños morían durante este tratamiento, siempre era mejor exponerlos a una muerte poco probable que a una casi cierta.

Los chinos fueron los primeros en desarrollar un método más confiable para proporcionar a sus hijos cierta inmunidad contra la viruela: molían finamente costras secas de personas afectadas, y luego introducían el polvillo resultante en las fosas nasales de personas sanas, soplando a través de un pequeño tubo. En la India se desarrollaron otros métodos similares, igualmente efectivos. Uno de ellos consistía en aplicar secreciones de pústulas de algún enfermo de viruela sobre la piel escarificada (raspada) de un individuo sano. Las personas sometidas a este tratamiento desarrollaban una viruela generalmente benigna, que les proporcionaba inmunidad de por vida contra este mal. A estos métodos de inmunización que consisten en exponer a una persona sana a pus, costras u otro tipo de sustancias provenientes de personas enfermas de viruela, se le conoce como variolización.

el siglo XVIII se debió a una cadena inusual de eventos: Estambul era la capital del Imperio Otomano, y los sultanes turcos tenían especial preferencia por las mujeres del norte del Cáucaso (circasianas), con justicia afamadas por la tersura de su piel, carente de marcas de viruela: el secreto de su belleza radicaba en que eran variolizadas a tierna edad, en lugares poco visibles de su cuerpo. En el año 1717, Lady Mary Wortley Montagu se encontraba en Estambul porque su marido era el embajador británico en ese lugar. Pronto aprendió que la variolización era una práctica frecuente en la corte del Imperio Otomano y se percató de sus enormes ventajas. Un par de años antes, Lady Montagu había sufrido los horrores de la viruela, pues perdió a un hermano víctima de esa enfermedad. Así es que no es de extrañar que ordenara al médico de la embajada, Charles Maitland, que variolizara a su hijo de cinco años de edad. Convencida de las ventajas del método otomano de inmunización, algunos años después, ya en Londres, permitió que el doctor Maitland variolizara a su hija de cuatro años, en presencia de los médicos de la corte inglesa. La familia real se interesó en el procedimiento y autorizó que se hiciera un estudio experimental, en seis prisioneros de Newgate (eso sí, a cambio de otorgarles la libertad). El experimento lo presidió una comisión formada por médicos, tanto de la corte como del Colegio Real de Cirujanos, y por miembros de la Sociedad Real. Los seis prisioneros sobrevivieron y a uno de ellos, probablemente al más malvado, se le expuso a que conviviera con niños enfermos de viruela, sin que presentara ningún signo de la enfermedad. Dado el éxito del experimento, el doctor Maitland (ahora sí) inoculó a sus

Las técnicas de variolización y las noticias de sus enormes ventajas viajaron a través de las rutas comerciales. La popularización de la variolización en el mundo occidental en

propios hijos y a dos hijas de la princesa de Gales. En poco tiempo la técnica se popularizó en las cortes europeas. En las primeras décadas del siglo XVIII, se hicieron los primeros ensayos de variolización masiva.

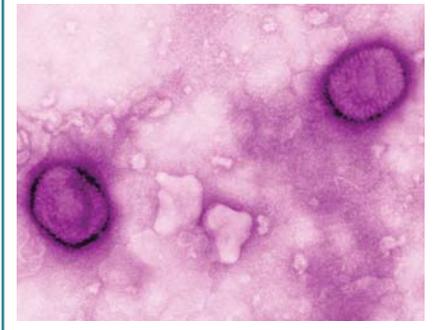
Las narraciones sobre la variolización de Lady Montagu y las del doctor Maitland no fueron las primeras que escuchó Occidente. Pocos años antes el doctor italiano Giacomo Pylarini y el doctor Emanuel Timoni, que trabajaron dentro del territorio otomano, describieron dicho procedimiento, el cual en esos momentos no tuvo repercusión.

Como cualquier procedimiento médico, la variolización siempre conlleva ciertos riesgos: muchas de las personas variolizadas desarrollaron viruela y murieron. Pero los números son los que hablan: en 1722, uno de cada 14 niños moría de viruela, mientras que entre los niños variolizados, uno de cada 91 corría con la misma suerte.

### El virus de la viruela

Los virus son pequeñísimas partículas infecciosas formadas por proteínas y ácidos nucleicos (ya sea ADN o ARN), que necesitan infectar una célula viva para aprovechar su maquinaria y reproducirse. El genoma del virus de la viruela humana es una molécula lineal de ADN muy larga que contiene aproximadamente 200 genes. El virus de la viruela pertenece a un grupo de virus de gran tamaño conocido como *orthopoxvirus*. De hecho, son tan grandes, que son los únicos que pueden observarse con un microscopio de luz. Estos virus tienen forma de ladrillo u ovoidal si se les observa al microscopio electrónico.

Los *orthopoxvirus* son muy semejantes entre sí, tanto que sus genomas se parecen en alrededor del 95%. Dentro de los *orthopoxvirus* hay algunos que sólo pueden infectar a una especie, como es el caso de las dos variedades del virus que causan la viruela humana. En cambio hay otros como el virus de los monos que pueden reproducirse en más de una especie. En este particular caso: monos, ardillas y el hombre.



## Las vacas, la vacuna y Edward Jenner

La viruela de las vacas es una enfermedad usualmente leve y poco contagiosa, que tiene bajo impacto en la vida de estos animales y que, si no es por una ligera baja en la producción de leche, puede pasar desapercibida. El virus que la produce se parece en muchos aspectos al de la viruela humana y de hecho se le clasifica dentro del mismo grupo.

Edward Jenner no fue quien descubrió que las lecheras que se contagiaban de la viruela de las vacas adquirían inmunidad contra esa enfermedad. Esta conseja popular se conocía bien en las áreas rurales europeas y posiblemente también en México. La primera vez que Jenner oyó algo acerca de esto fue a la edad de 13 años, cuando trabajaba en el consultorio del doctor Daniel Ludlow, en un pueblo cercano a la ciudad de Bristol. Jenner estudió medicina en Londres y posteriormente retornó a su hogar, donde estableció un consultorio. Su interés por la viruela de las vacas y su relación con la inmunidad contra la viruela nunca decayó. En 1796, Sarah Nelmes, una lechera de su condado, acudió a su consultorio porque en sus manos tenía las típicas lesiones de la viruela de las vacas y sufría de las fiebres ligeras y dolores de cabeza que se suelen asociar con esta enfermedad. Jenner decidió usar las secreciones de las pústulas de Sarah para inocular a James Phipps, un niño de ocho años que no había sufrido ninguna forma de viruela, ni la de los humanos ni la de las vacas. James pronto desarrolló un ligerísimo malestar y una pequeña lesión en el lugar de la inmunización, que en pocos días sanó. Semanas después, Jenner inoculó a James con secreciones de un enfermo de viruela, sin que presentara ninguna reacción: ¡había desarrollado inmunidad contra la viruela!

Los experimentos se pospusieron un tiempo, pues la viruela de las vacas había desaparecido de la comarca y no había material para inmunizar, pero un par de años después reapareció y Jenner pudo llevar a cabo sus experimentos con 23 individuos, con los mismos resultados. Por cuenta propia y pagándolo de su bolsillo, publicó un librito en el que explicaba sus procedimientos y resultados, que fue el primer recuento experimental serio y bien



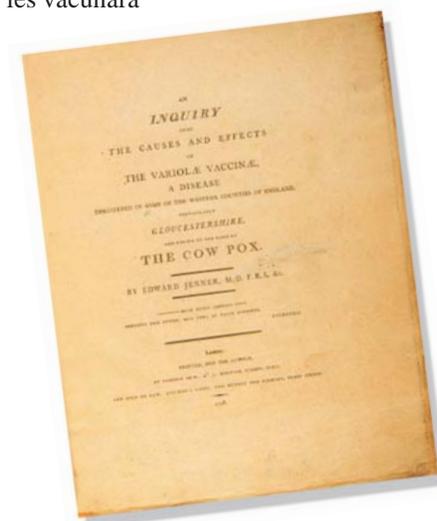
Edward Jenner vacuna a James Phipps el 14 de mayo, 1796. (La primera vacuna, Robert A. Thom).

documentado de aquella anecdótica conseja popular. El procedimiento de Jenner se conoce como vacunación, nombre que popularizó Pasteur, y que se deriva de la palabra vaca. El libro pronto se tradujo a varios idiomas y al poco tiempo la vacunación sustituyó a la variolización, que era un procedimiento riesgoso.

En 1803, Carlos IV, Rey de España, decidido a terminar con la viruela en sus colonias americanas, resolvió reclutar a 24 niños huérfanos que nunca habían tenido viruela. Hizo que a dos de ellos se les vacunara

y se les embarcara, junto con el resto del grupo, rumbo a sus colonias americanas. Con las secreciones del primer par de niños vacunados se inoculó a otro par de los huérfanos; diez días después, y antes de que sanaran, se inoculó al par siguiente con las secreciones del primer par, y así sucesivamente, hasta que llegaron a América. Con este procedimiento de brazo a brazo se pudo llevar vacuna fresca a todas las colonias españolas, y en poco tiempo la vacunación se popularizó en todo el planeta.

Por avatares del destino, en 1939 y una vez desarrolladas las técnicas básicas de virología contemporáneas, el doctor Allan Downie estudió el virus que se estaba usando tradicionalmente como vacuna. ¡Oh sorpresa de sorpresas! Resultó que ese virus no era el de la viruela de las vacas, sino otro muy parecido, del mismo grupo, al que se le bautizó con el nombre de *Vaccinia*. Todavía es un misterio como ocurrió este cambio. ¿Jenner aisló otro virus en lugar de aislar al responsable de la viruela de las vacas? Los detallados apuntes de Jenner sobre las lesiones de Sarah Nelmes y los síntomas de los pacientes que vacunó permiten suponer que Jenner no cometió errores. Aparentemente hubo otros médicos, en otras partes del mundo, que siguiendo el ejemplo de Jenner, usaron supuraciones de vacas enfermas para



El libro de Edward Jenner que explica sus procedimientos y resultados sobre la vacunación.

## Otro virus

La estrategia de Jenner de usar un virus animal poco patógeno para inducir inmunidad en el ser humano contra un virus similar más peligroso se probó en otras ocasiones, pero en general con poco éxito. Quizá uno de esos escasos éxitos fue el que lograron los investigadores franceses Leon Albert Calmette y Camille Guérin, quienes, a principio del siglo pasado, interesados en producir una vacuna contra la tuberculosis (enfermedad producida por una bacteria llamada *Mycobacterium tuberculosis*) aislaron la bacteria que produce la enfermedad equivalente en las vacas y que ahora conocemos como *Mycobacterium bovis*. Desafortunadamente esta bacteria es patógena también en los seres humanos. Pese a ello, los investigadores franceses no se desanimaron y durante once años cultivaron y recultivaron la bacteria 230 veces hasta que consiguieron una variedad que ya no producía enfermedad en las vacas y en otros mamíferos en los que la bacteria original era patógena. En 1921 se aplicó en humanos como vacuna contra la tuberculosis y se demostró que tenía cierta utilidad para prevenir las tuberculosis que afectan a los niños. Esta variante, que se conoce hoy en día como BCG o Bacilo de Calmette-Guérin, se sigue utilizando como vacuna contra esta enfermedad.

producir vacunas, pero no constataron cuidadosamente que las vacas utilizadas estuvieran enfermas de viruela. Afortunadamente, el nuevo virus, de oscuro origen, funcionó eficazmente como vacuna y prosperó más que el descubierto por Jenner y fue el que finalmente nos salvó de la viruela.

La vacunación brazo a brazo tenía sus peligros. Con ese tipo de inoculaciones se podían transmitir inadvertidamente otras

infecciones como la sífilis. Así es que en 1881 se empezó a fabricar la vacuna en terneras y para 1898 se prohibió de manera definitiva la inoculación brazo a brazo.

Ya bien entrado el siglo XX, se pudo fabricar vacuna contra la viruela a gran escala inoculando a miles de terneras con el virus *Vaccinia*, a partir de ello se empezaron a contemplar campañas globales de vacunación.

Hoy en día, si tuviésemos la necesidad de producir el virus *Vaccinia*, seguramente lo haríamos en cultivos de células animales (de riñón de mono). Más aún, para cumplir con los estándares actuales que se exigen a las nuevas vacunas, seguramente utilizaríamos técnicas de ADN recombinante para producirlas.

## La OMS y la erradicación de la viruela

Pronto quedó claro, teóricamente, que la erradicación de la viruela era posible. El virus de la viruela sólo podía sobrevivir en los humanos y no había ningún animal que pudiera ser portador del mismo. Además, la vacuna confería inmunidad de por vida. Si se vacunaba a todo el mundo, y si se evitaba que se propagara cualquier foco de infección, era posible desterrar el virus de la viruela para siempre. Lo que se requería era un esfuerzo mundial y concertado de vacunación. El primer país que propuso tal acción fue la Unión Soviética, en 1958. La OMS hizo suya la propuesta y empezó a fomentar programas de vacunación masiva a lo largo y ancho del planeta. Sin embargo, muchos países pobres no pudieron realizar su tarea, por falta de recursos económicos. Para resolver estas carencias y asegurarse de que la viruela se erradicara de la Tierra, en enero de 1967 la OMS emprendió un programa intensivo de vacunación que incluía asesoría y apoyo económico a 50 países faltos de recursos. En esos primeros años del programa se pusie-

ron a punto las técnicas de producción masiva de la vacuna, así como las técnicas de aplicación. Los esfuerzos iniciales se enfocaron a apoyar programas de vacunación masiva en cuatro áreas donde la viruela

era un problema endémico: Sudamérica, Indonesia,

África y el subcontinente indio. En las áreas problemáticas y más densamente pobladas, se decidió usar una estrategia de cerco, consistente en localizar y aislar a cualquier individuo enfermo de viruela y vacunar a todas aquellas personas que pudieran haber tenido contacto con él. En algunas regiones incluso se llegó a pagar recompensa a quienes descubrieran y reportaran casos de viruela. En pocos años los resultados fueron evidentes: los últimos casos de viruela ocurrieron en Brasil en 1971 y en Indonesia en 1972, y para 1973 sólo en Etiopía se observaban casos de la enfermedad. A pesar de la guerra, los malos caminos y las hambrunas, para 1977 también Etiopía estaba libre del azote. El último enfermo de viruela del mundo fue un cocinero somalí de 23 años, llamado Ali Maow Maalin, quien se repuso de su enfermedad sin problemas. Esto sucedió el 26 de octubre de 1977. Después de más de dos años de vigilancia, no se volvió a detectar ningún caso de viruela, y fue entonces cuando, en 1980, se declaró que el mundo estaba libre del temible mal. Con este ejemplo exitoso de cooperación, la OMS ha emprendido otros programas de erradicación, incluyendo el de la poliomielitis, que próximamente va a concluir. ●

Miguel Ángel Cevallos es doctor en investigación biomédica básica. Actualmente trabaja en el Centro de Investigación sobre Fijación del Nitrógeno de la UNAM. [mac@cifn.inam.mx](mailto:mac@cifn.inam.mx)

### Para nuestros suscriptores

La presente edición va acompañada por una guía didáctica, en forma de separata, para abordar en el salón de clases el tema de este artículo.



La danza macabra (*Liber chronicorum*, Hartmann Schedel).