



La opresión colonial, las luchas por la libertad y contra las enfermedades y las epidemias podrían describirse como historias paralelas, que en determinadas condiciones se entrecruzan. Manuela Sáenz es quizás el arquetipo de la heroína de la independencia y autodeterminación de los pueblos y de las mujeres en el siglo XIX, en el que en Europa se desarrollaban batallas contra las plagas que, como la difteria, ocasionaban enormes pérdidas y sufrimientos humanos. Emil von Behring, nacido dos años antes del final trágico de Manuela, comprometió su vida con el tratamiento y prevención de las enfermedades infecciosas, y sus logros científicos propiciaron el avance de la inmunología, la terapéutica y la salud pública. Ambas historias se desarrollaron en un mundo convulsionado por el derrumbe del colonialismo y el avance incontenible de la ciencia en Europa. Sangre y pasión derramadas en intensas luchas de liberación, triunfos extraordinarios, derrotas amargas y, sobre todo, grandes esperanzas. Tal fue la marca del siglo XIX americano.

Durante la Colonia, la imposición violenta de un modo de producción diferente al de la organización comunitaria, las jornadas de trabajo extenuantes, la esclavitud y semi-esclavitud, la violencia, las guerras y enfermedades traídas de Europa y África por los conquistadores, ante las que los indios carecían de anticuerpos, provocaron desastres agrícolas y hambre, que aumentaron la mortalidad en las epidemias, lo que contribuyó al despoblamiento de América y generó huídas masivas de los indígenas a zonas selváticas y montañosas de difícil acceso aún en la actualidad. La mortalidad disminuyó la población de mujeres embarazadas y en edad fértil, y de hombres mayores de catorce años, lo que bajó temporalmente la natalidad, efecto que no tuvo la mortalidad en otros grupos ya que, por la corta esperanza de vida, los adultos mayores de veinticinco años ya habían cumplido parte de su ciclo reproductivo, mien-

## Manuela Sáenz, la difteria y



tras la de los niños no la afectaba. El abandono de cosechas, la caída en la productividad, la migración masiva, la mendicidad y el robo fueron otros efectos de las epidemias.

Durante la guerra de Independencia, en 1815, retomando el ideario independentista de Francisco Miranda, Simón Bolívar proponía en la Carta de Jamaica unir a los pueblos americanos anteriormente dominados por el imperio español bajo una misma patria, lo que les daría fuerza suficiente para enfrentar las intenciones restauracionistas de España y las agresiones de cualquier potencia. Su esfuerzo fructificó en la fundación de la Gran Colombia, en el Congreso de Cúcuta en 1821, a partir de la unión de los antiguos territorios coloniales de la Nueva Granada, Venezuela, Quito y Guayaquil. El avance insurgente logró, en 1821, la liberación de Venezuela en la batalla de Carabobo. El triunfo de Ayacucho en 1824, y del Alto Perú, permitieron la derrota definitiva de los peninsulares, y propiciaron el surgimiento de la República de Bolivia. El regionalismo y temor de los nuevos grupos de poder a perder privilegios políticos y económicos desencadenaron luchas intestinas que llevaron a la disolución de la utopía bolivariana.

#### Manuela Sáenz

Nació en Quito el 27 de diciembre de 1797, como fruto de los amores secretos del oidor español de la Real Audiencia de Quito, Simón Sáenz, con la criolla Joaquina Aizpuru y Sierra, cuya muerte prematura la dejó en la orfandad siendo niña. Su tía, Ignacia Aizpuru, la entregó para su crianza y educación a las Madres Conceptas. Su vida transcurrió así entre el rigor de la educación confesional y la convivencia con Jonatás y Natán, que más que esclavas, eran confidentes y cómplices de su rebeldía. Al llegar la adolescencia fue recluida por su padre en el convento de Santa Catalina, donde aprendió religión, francés, canto, reposte-

# Emil von Behring otros héroes

José Luis Díaz Ortega



ría, bordados y tejidos, y hacía lecturas clandestinas sobre filosofía y política. Contando con la complicidad de Jonatás, inició un noviazgo con el capitán de la guardia real, Fausto D'Elhuyar, con quien se fugó del convento para vivir un romance sin futuro, que concluyó con su regreso a la casa paterna. Durante un viaje a Panamá en compañía de su padre conoció al médico y comerciante inglés James Thorne, con quien, bajo la presión paterna, contrajo matrimonio en 1816.

### Emil von Behring y la difteria

En el siglo V a.C., Hipócrates, al igual que Galeno en el siglo I d.C., Areteo de Capadocia en el siglo II y Aecio de Amida en el VI, describió enfermedades con inflamación faríngea, sensación de asfixia y una evolución clínica severa, las cuales podrían haber correspondido a la difteria. En el siglo XVI, Baronius describió brotes de *pestilencia facium* (enfermedad respiratoria con sensación de asfixia) ocurridos en Roma en los años 800 y 1004, similares a los que se presentaron en el siglo XIV en Inglaterra y en el XVI en Alemania, España e Italia. En el XVII ocurrieron epidemias de angina sofocante en España que, por manifestar síntomas semejantes a los que presentaban los condenados a muerte por garrote, fue conocida como "garrotillo", y cuya sensación de asfixia fue probablemente reflejada por el pintor español Francisco Goya en su obra *El Lazarillo de Tormes*, en la que un hombre introduce dos dedos en la boca de un niño para ayudarlo a respirar. En 1821, Pierre Bretonneau reconoció la difteria como una entidad clínica específica y refirió que se transmitía de persona a persona.

Emil von Behring nació el 15 de marzo de 1854 en Hansdorf, actualmente Alemania, y estudió medicina en el Co-



legio Médico del Ejército, en Berlín, donde se graduó en 1878. Antes de sus aportaciones al tratamiento y prevención de la difteria demostró que el suero de ratas inmunes al ántrax podía neutralizar *in vitro* a su agente causal, contribuyendo así a la teoría de la inmunidad mediada por anticuerpos. Edwin Klebs describió en 1883 las características morfológicas de *Corynebacterium diphtheriae*, bacteria causante de la difteria, y al año siguiente Friederich Loeffler pudo cultivarla, pero al no poder aislarla de otros tejidos afectados propuso que el daño era causado por un "veneno difundible". En 1888, Emile Roux y Alexandre Yersin inocularon cobayos con filtrado de cultivo libre de bacterias, lo que provocó su muerte y les provocó lesiones similares a las de los cobayos inoculados con bacterias virulentas, con lo cual demostraron la existencia del veneno difundible, al que llamaron toxina. Estos hallazgos antecedieron a las aportaciones de Behring sobre el tratamiento y la prevención de la difteria, realizadas en el Instituto de Enfermedades Infecciosas, en Berlín, donde se incorporó como asistente de Roberto Koch en 1889.

### Una mujer al servicio de la causa americana

El matrimonio Thorne estableció su residencia en Lima, donde Manuela conoció a Rosita Campuzano, guayaquileña participante en el movimiento independentista, quien la invitó a participar en la conspiración a favor de la independencia del Perú y del movimiento insurreccional del general argentino José de San Martín. Manuela participó en labores de inteligencia y propaganda, logrando que su





hermano José María y el batallón Numancia del ejército realista en que participaba, desertaran en favor de la revolución. Estando en Perú, se enteró de la victoria del general Simón Bolívar en Boyacá y de su entrada triunfal con el Ejército Libertador el 10 de agosto de 1819 a la ciudad de Santa Fé de Bogotá. José de San Martín tomó la ciudad de Lima el 25 de julio de 1821, otorgando a Manuela el rango de “Caballeresa del Sol” por los servicios prestados a la causa de la independencia del Perú. Después del triunfo en la batalla de Pichincha, el ejército libertador entró el 16 de junio de 1822 a Quito. Manuela, de visita en esa ciudad, conoció al Libertador, estableciendo vínculos políticos y afectivos con él.

Debido al surgimiento de brotes restauracionistas, Bolívar emprendió nuevas campañas militares en Perú, dejando como responsable de su archivo y correspondencia a Manuela, quien realizando labores de inteligencia descubrió planes para regresar el estratégico puerto de El Callao a España, los cuales fueron abortados por el general Antonio José de Sucre. Bolívar fue investido de poderes absolutos por el Congreso del Perú para reforzar el ejército patriota y detener el avance hacia Lima de los restauracionistas. Manuela se unió al ejército, atendiendo a los heridos en la Batalla de Junín, y apoyando el avituallamiento de las tropas y la atención de los heridos en la Batalla de Ayacucho de 1824. En reconocimiento a su desempeño, Sucre propuso al Libertador su ascenso a coronela del ejército Gran colombiano. Sucre terminó con la resistencia realista en el Alto Perú, formando la República de Bolívar, de la cual fue proclamado su primer presidente.

Manuela rompió definitivamente con Thorne para encontrarse con Bolívar en Chuquisaca, en un periodo en que iniciaban desavenencias entre el general Santander y Simón Bolívar. La tercera división del ejército colombiano se insurreccionó en Lima, desconociendo la República de Bolívar, que fue desconocida también por la mayoría del congreso del Perú, lo que obligó al general Sucre a renunciar a su presidencia. Manuela inició una lucha resuelta contra el regionalismo y, al ser descubierta en labores de agitación política en el ejército, fue expulsada del Perú. Se dirigió entonces a Bogotá.

Las conspiraciones regionalistas cobraban mayor fuerza. El 25 de septiembre de 1828, Manuela ayudó a escapar a Bolívar de un intento de asesinato en el Palacio de gobierno en Bogotá. Debido a que Bolívar y su estado mayor, en el que participaba Manuela, sospechaban que Santander había colaborado con la conspiración, fue condenado

al destierro. En 1829, durante un viaje de Bolívar a Guayaquil para luego dirigirse a Perú, el general José María Córdova aprovechó su ausencia y se levantó en armas contra el Libertador, pero el movimiento fue derrotado por el general O’Leary. En Caracas, el general José Antonio Páez se insurreccionó para separar a Venezuela de la Gran Colombia. Finalmente, la crisis política obligó a Bolívar a regresar a Bogotá y presentar su renuncia a la presidencia de Colombia, cargo que recayó en el General Mosquera, secundado en la vicepresidencia por el general Domingo Caicedo. Después del retiro de Bolívar, el general Juan José Flores proclamó la salida del Departamento del Sur para formar la República de Ecuador.

La diáspora regionalista se enfrentó a una fuerte resistencia, y el general bolivariano Rafael Urdaneta organizó una insurrección exitosa, logrando ser proclamado presidente de la Gran Colombia, pero ante la inestabilidad política y la enfermedad del Libertador fue finalmente derrocado. La presidencia de la nueva Granada recayó en el general José María Obando. Al enterarse del agravamiento de salud de Bolívar, en 1830, Manuela viajó a Santa Marta para encontrarlo, pero antes de llegar le informaron de su muerte.

#### **Behring salva a la humanidad de la difteria**

En 1890, von Behring y Kitasato Shibasaburo inocularon cobayos con dosis subletales de toxina diftérica detoxificada con iodoformo, induciendo la formación de una sustancia neutralizante de la toxina en suero, el cual fue inoculado en cobayos no inmunizados, que posteriormente recibieron toxina diftérica sin detoxificar y sobrevivieron. Por esta razón llamaron antitoxina a los anticuerpos, utilizando exitosamente el procedimiento en 1891 para el tratamiento de un niño con difteria. En 1909, Theobald Smith refirió que





la mezcla de toxina diftérica con antitoxina inducía en cobayos la formación de antitoxina propia (inmunidad activa), hallazgo utilizado por Behring en 1913 para inmunizar animales y humanos. En el mismo año, Béla Schick introdujo la prueba cutánea, por inoculación de una solución diluida de toxina en el antebrazo para poner en evidencia la presencia de anticuerpos neutralizantes (antitoxina). Un resultado positivo indica susceptibilidad, mientras que uno negativo indica presencia de anticuerpos neutralizantes de la toxina y se considera inmune a tal persona.

#### **Paitia no fue un exilio dorado**

El general Obando propició el retorno de Santander del exilio, quien ocupó un año después la presidencia de Colombia y ordenó en 1834 el destierro de Manuela, por lo que abandonó el país rumbo a Jamaica, acompañada por Jonatás y Natán. Allí estableció comunicación con el general ecuatoriano Juan José Flores y le solicitó un salvoconducto para regresar a Quito, viaje que inició en 1835, acompañada sólo por Jonatás, ya que Natán se quedó en la isla al lado de un negro liberto. En el trayecto de Guayaquil a Quito un emisario del gobierno de Vicente Rocafuerte le presentó una orden de expulsión de Ecuador, por lo que emprendió el viaje a Paitia, sitio que le asignó el gobierno del Perú para vivir.

El puerto de Paitia fue fundado por Francisco Pizarro en 1532, y visitado en 1822 por el Protector del Perú, el general José de San Martín, para abastecer de provisiones a su ejército. Localizado en el noroeste del Perú, en la costa del Pacífico, tenía una población aproximada de 1 500 habitantes, cuyo ingreso económico dependía de la llegada de barcos balleneros procedentes principalmente de Estados

Unidos. Manuela, con el apoyo de Jonatás y de Paula Orejuela, originaria de Paitia y conocida como *La Morito*, vendía bordados, encajes, dulces y tabaco, en buena parte a los marineros.

#### **Panorama epidemiológico del siglo XIX**

La epidemiología describe el comportamiento de una enfermedad en la población, la ubica en el tiempo y el espacio, y perfila a los afectados (edad, sexo, ocupación), incluyendo factores relacionados con el riesgo de enfermar y de morir. La morbilidad o riesgo de enfermar se evalúa por la magnitud de la incidencia —el número de casos nuevos del padecimiento por unidad de tiempo—, o de la prevalencia —el número de casos de la enfermedad por unidad de tiempo, sin importar si son nuevos o preexistentes. La difteria se transmite por contacto de un individuo susceptible (que no se ha infectado ni ha sido vacunado), con un portador de la bacteria toxigénica (asintomático o enfermo), por medio de los aerosoles de sus secreciones respiratorias. En el siglo XIX se presentaron brotes de magnitud considerable en Europa, que entre 1850 y 1860 alcanzaron niveles de epidemia internacional o pandemia. En Massachusetts, Estados Unidos, de 1842 a 1897 la tasa de mortalidad anual por difteria varió de 46 a 196 por cada 100 000 habitantes, con una mediana de 78, por lo que la proporción de mortalidad atribuible a la difteria, considerando todas las causas de defunción, varió de 3 a 10 por ciento.

*Corinebacterium diphtheriae* es una bacteria en forma de bacilo que penetra al organismo por nariz o boca, y con menor frecuencia por mucosa conjuntival o genital. Puede invadir lesiones preexistentes en piel, produciendo la variable cutánea, y tarda de 1 a 4 días en iniciar la producción

de toxina diftérica, proteína codificada por un gen de los bacteriófagos  $\beta$  que infectan la bacteria, “capacitándola” para producir la exotoxina. La toxina diftérica se compone de las subunidades A y B, y se introduce al citoplasma celular por la unión de la subunidad B, llegando al receptor de las células del paciente, lo que permite el paso de la subunidad A al citoplasma, la cual bloquea el factor de elongación 2 de aminoácidos y produce inhibición de la síntesis de proteínas, necrosis y atracción de leucocitos polimorfonucleares al sitio de lesión, formándose entonces un exudado de fibrina que, con los detritus, crea una pseudomembrana grisácea que cubre amígdalas, faringe, úvula velo del paladar, hasta llegar a laringe y tráquea, lo que genera una sensación de asfixia. Su actividad sistémica puede producir inflamación de miocardio y nervios periféricos.

### Ocaso de la “Libertadora enamorada”

En 1840, Manuela cayó de una escalera, lo que al parecer le provocó una fractura en la cabeza del fémur, quedando limitada su capacidad de desplazamiento, lo cual no le impidió mantenerse al tanto de la situación política en la región, convivir con el mentor del Libertador, Simón Rodríguez, y atender las visitas de personajes ilustres, como el patriota italiano Giuseppe Garibaldi, y de Herman Melville, por entonces grumete de un barco ballenero y futuro escritor de la novela *Moby Dick*.

En 1856 se difundían rumores sobre la llegada de “la peste” en alguno de los barcos atracados en el muelle. Se decía que un marinero estaba enfermo de la garganta, tenía fiebre, sufría de asfixia y que ya otros habían muerto. La historia natural de la difteria muestra que la probabilidad de exposición temprana a la infección es mayor en los estratos socioeconómicos débiles, por lo que los individuos de nivel social elevado retardan su exposición al agente, presentando la enfermedad a una edad mayor. Aun cuando Manuela y Jonatás provenían de ciudades donde pudo haber circulado la bacte-

ria, el estrato económico privilegiado en el que se movía Manuela, compartido de alguna manera por Jonatás, disminuyó el riesgo de infección cuando eran más jóvenes. Jonatás fue la primera en morir, seguida el 23 de noviembre por Manuela. *La Morito* sobrevivió al parecer sin haber enfermado, lo que sugiere que tuvo una infección asintomática o que era inmune por haberse infectado en el pasado.

### Recreando la dinámica de la infección

De acuerdo con estimaciones del médico y naturalista austriaco Karl Scherzer, en 1854 la población de Paitia era de aproximadamente 4 000 habitantes —hoy día es de aproximadamente 60 000, lo que sugiere que entre 1835 y 1854 la población tuvo un crecimiento continuo y estaba aún lejos de alcanzar su límite de carga poblacional. La población de 1856 podría estimarse entonces a partir de la ecuación de crecimiento exponencial, que explica la parte previa a la inflexión de la curva

logística para crecimientos no lineales. Si como población inicial se considera la referida para 1835, y como segundo valor la observada en 1854, podría estimarse el coeficiente de crecimiento y utilizar la razón de cambio poblacional con respecto al tiempo para estimar la de 1856:

$$dP/dt = P_0 e^{kt}$$

donde:

$P_0$  es la población en 1835;

$k$  = coeficiente de crecimiento poblacional;

$t$  = tiempo al cual se desea hacer la predicción.

De esta manera se encuentra que la población pudo haber sido de 4 435 habitantes, y que podría no haber sido expuesta a la infección en el pasado, lo que la hacía susceptible. En tales condiciones, de acuerdo con la historia natural de la enfermedad, entre 6 y 40% de la población pudo





infectarse. Para entender lo ocurrido, y considerando que el espectro clínico varía de las infecciones asintomáticas a la enfermedad severa, pasando por un cuadro de moderada intensidad, construyamos un modelo epidemiológico, asumiendo que el periodo de contagio o de transmisibilidad es de dos semanas y se prolonga hasta 6 meses en 20% de los infectados y que éste guarda relación con el estado de portador de la bacteria. Cvjetanovic y sus colaboradores sugieren que por cada 5 enfermos hay 95 portadores asintomáticos. A partir de estos supuestos se tiene que la población podría dividirse en las siguientes clases epidemiológicas:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| $X_1$ : susceptibles                 | $X_4$ : portadores temporales (por 2 semanas). |
| $X_2$ : infectados                   | $X_5$ : portadores crónicos (durante 6 meses). |
| $X_{2,1}$ : enfermos                 | $X_6$ : fallecidos por difteria.               |
| $X_{2,2}$ : infectados asintomáticos | $X_7$ : resistentes a reinfecciones (inmunes). |
| $X_3$ : sobrevivientes               |  |

El tiempo que permanecen los individuos en cada clase y la distribución que adoptan al pasar a otra explican los casos nuevos, y la dinámica de la infección (figura 1).

**Supuestos:**

- Toda la población es susceptible.
- Incidencia de la infección: 40%
- Letalidad (casos fatales): 10%

Parámetros: coeficiente de transferencia de una clase epidemiológica  $x_i$  a la  $x_j$  ( $C_{ij}$ ):

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| $C_{1,2} = 0.40$   | $C_{2,4} = 0.95$   |
| $C_{2,2,1} = 0.05$ | $C_{2,5} = 0.20$   |
| $C_{2,2,2} = 0.90$ | $C_{2,1,6} = 0.10$ |
| $C_{2,1,3} = 0.90$ | $C_{2,7} = 0.90$   |



Aplicando los coeficientes al modelo (figura 1), probablemente hubo 1 774 infectados, incluyendo 89 enfermos, 9 defunciones, 1 685 infectados asintomáticos y 353 portadores crónicos (16 sobrevivientes y 337 infectados asintomáticos). Sólo 1 597 adquirieron resistencia a reinfecciones por inmunidad temporal o vitalicia. El análisis de sensibilidad de la incidencia ( $\pm 10\%$ ), y de la letalidad ( $\pm 5\%$ ) sugiere que pudieron enfermar hasta 111 personas y morir hasta 17. Considerando las muertes de al menos un marino, de Jonatás y de Manuela, la incidencia en 1856 no pudo ser inferior a 20%, ya que sólo hubieran ocurrido estas tres defunciones, lo que es poco probable.

**El legado de Emil von Behring**

Pese a su exitosa carrera científica, Behring padeció repetidas crisis de depresión severa y, al igual que Manuela, sufrió una fractura de fémur que limitó su capacidad de movimiento. Falleció de neumonía el 31 de marzo de 1917 en Marburg,



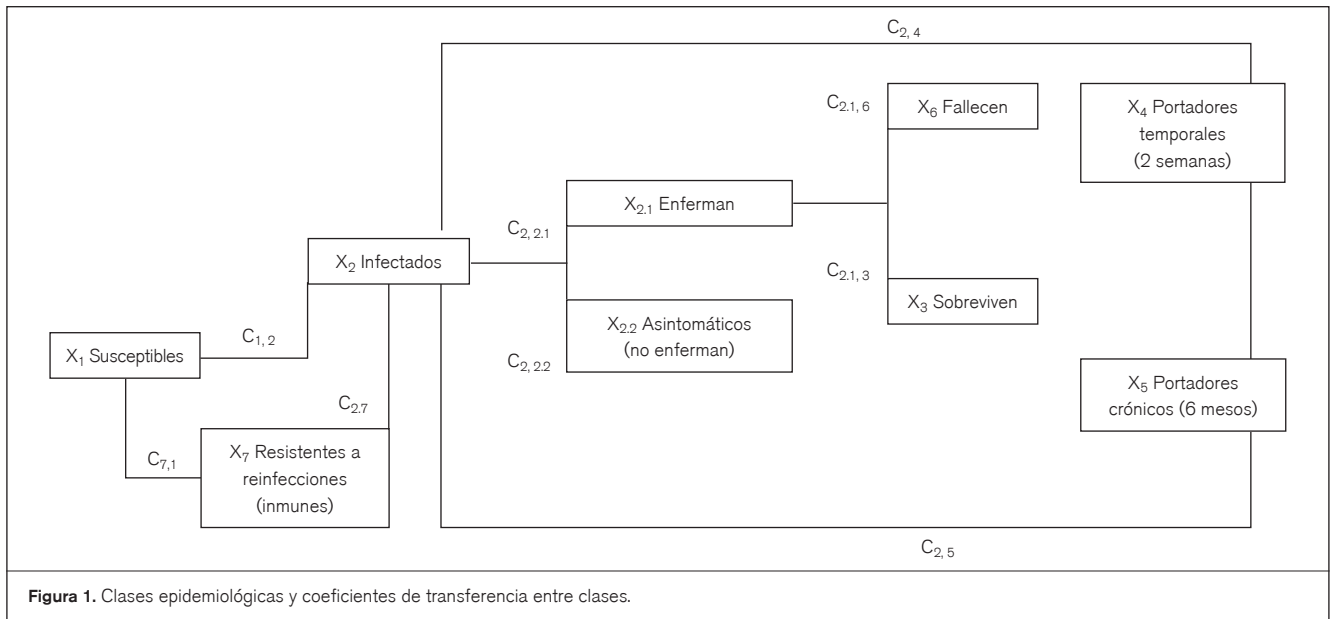


Figura 1. Clases epidemiológicas y coeficientes de transferencia entre clases.

Alemania. Sus hallazgos propiciaron el surgimiento de la inmunología y la seroterapia. A comienzos del siglo xx, el tratamiento con antitoxina redujo en 75% la mortalidad.

Mucho se ha avanzado desde entonces. Ahora sabemos que la enfermedad tiene un periodo de incubación de 1 a 6 días y presenta tres formas clínicas: nasal, cutánea y faríngea. La nasal inicia con malestar, catarro serosanguinolento, después mucopurulento, y escoriaciones en narinas y labio superior. La cutánea es producida por cepas no toxigénicas que producen vesículas o pústulas y úlceras en piernas, pies y manos, con resolución espontánea al cabo de 6 o 12 semanas. La respiratoria inicia con malestar, fiebre ligera y faringitis, y 1 o 2 días después aparece la pseudomembrana en vías respiratorias altas. Se puede acompañar de inflamación de ganglios del cuello, con edema de tejidos blandos (aparición de "cuello de toro") y de miocarditis, taquicardia, arritmia y neuritis, con parálisis del velo del paladar. Puede presentar parálisis de extremidades y diafragma semejantes a las del Síndrome de Gui-

llain Barré. Debe diferenciarse de otros padecimientos por prueba de toxicidad de los cultivos positivos de material de pseudomembrana.

El tratamiento con antitoxina debe comenzar en las primeras 48 horas de iniciado el cuadro de sospecha, sin esperar resultados de laboratorio, ya que una vez que la toxina diftérica ha penetrado las células no es posible detener el daño. Los enfermos deben ser aislados y tratados, sus fómites desechados, y limpiados y desinfectados los objetos contaminados con sus secreciones respiratorias.

La prevención de esta enfermedad se realiza por medio de una vacuna. En 1923, Gastón Ramón elaboró toxoide diftérico, que al ser tratado con formaldehído pierde su toxicidad pero conserva la capacidad de inducir respuesta inmune. En la década de los cuarentas, mediante la combinación de los toxoides diftérico y tetánico con bacterias muertas de *Bordetella pertussis*, agente causal de la tosferina, se produjo la vacuna DPT, que protege contra los tres padecimientos. Actualmente se cuenta con vacunas acelulares DPT y Pentavalente que producen menos efectos adversos. La eficacia de tres dosis es mayor a 90%, pero para mantener la memoria in-






munológica se requieren refuerzos periódicos con toxoide tetánico en adolescentes y adultos, hasta completar cinco inoculaciones, incluidas las dosis de DPT y PV suministradas en la infancia.

En la primera mitad del siglo XX ocurrieron grandes epidemias en Europa, pero gracias a la vacunación masiva el padecimiento fue prácticamente eliminado. En los noventa ocurrió una epidemia (principalmente en adultos) en los países que integraban la desaparecida Unión Soviética, ya que la no circulación del agente causal pudo hacer perder la inmunidad a adultos sin "reexposiciones de recuerdo" a la bacteria y la vacuna. En algunos países del sudeste asiático y de África la difteria es endémica; en América se presenta en brotes alternados con periodos de no circulación. En 2006 y 2007 se presentaron casos en Haití



(260 y 94 respectivamente), República Dominicana (16 y 4), y en Canadá (5 en 2007), por lo que los países deben mantener coberturas de vacunación elevadas para evitar el comportamiento endémico continental.

### El Nobel y la Generala

Por el descubrimiento y trascendencia de la antitoxina, von Behring recibió el premio Nobel en 1901. Manuela Saenz, que ingresó al ejército con grado de húsar, nombrada capitana en la batalla de Junín y coronela en la de Ayacucho, fue ascendida postmortem a Generala de Honor en 2007 por el presidente Rafael Correa en reconocimiento a sus aportaciones a la independencia y a la autodeterminación de los pueblos y de las mujeres. 

#### José Luis Díaz Ortega

Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas,  
Instituto Nacional de Salud Pública.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cvjetanovic, B., B. Grab y K. Uemura. 1978. "Dynamics of acute bacterial diseases. Epidemiological models and their application in public health. Part II. Epidemiological models of acute bacterial diseases", en *Bulletin of the World Health Organization*, núm. 56, pp. 25-143.

Feigin, R. D., B. W. Stechenberg y P. Hertel. 2004. "Diphtheria", en *Textbook of pediatric infectious diseases*, R. D Feigin, J. D. Cherry, G. J. Demmier y S. L. Kaplan (eds.). Saunders, USA. Pp. 1305-1314.

Krueger, K. M. y J. T. Barbieri. 1995. "Bacterial ADP-ribosylating exotoxins", en: J. A. Roth, C. A. Bolin, K. A. Brogden, F. C. Minion y J. Wannemuehler (eds.). *Virulence mechanisms of bacterial pathogens*. American Society for Microbiology, USA. Pp. 231-234.

Lane, E. A. 1933. "Trends in diphtheria mortality (1933)", reimpresso en *Public Health Reports*, núm. 121, pp. 207-211. 2006.

Laval, R. E. 2006. "El garrotillo (Difteria) en España (siglos XVI y XVII)", en *Revista Chilena de Infectología*, vol. 23, núm. 1, pp. 78-80.

Leeffmans, M. E. 2008. *La dama de los perros*. Universidad Autónoma del Estado de México.

Lynch, J. 1985. *Las revoluciones hispanoamericanas 1808-1826*. Ariel.

MacNalty, A. S. 1954. "Emil von Behring", en *British Medical Journal*, núm. 1, pp. 668-670.

Salyers, A. A. y D. D. Whitt. 1994. *Bacterial pathogenesis. A molecular approach*. ASM Press, Washington, D. C., Pp. 113-121.

Zuñiga, Luis. 1997. *Manuela*. Eskeletra Editorial, Quito.

#### IMÁGENES

P. 26: Alice a través del espejo, ca. 1900. P. 27: Autoretrato, ca. 1910. P. 28: Natación en emboscada, 1922. P. 28: Sin autor identificado. P. 29: Sebastián Rodríguez Trabajadores, Perú, ca. 1930. P. 30: M. Halack, Accidente; Joy Ray, Mi padre y sus amigos, 1924. P. 31: Sin autor identificado; Fiesta en Crossdressing, s. f.; Sin autor identificado. P. 32: Trípticos, Birmingham, Alabama, 1930. Pp. 32-33: Concurso de belleza, 1928.

MANUELA SAENZ, EMIL VON BEHRING, DIPHTHERIA, AND OTHER HEROES

**Palabras clave:** Difteria epidemia, Manuela Sáenz, Emil von Behring, modelo epidemiológico.

**Key words:** Diphtheria epidemic, Manuela Saenz, Emil von Behring, Epidemiological model.

**Resumen:** A partir de un modelo epidemiológico, se reconstruye la epidemia de difteria ocurrida en el puerto de Paitia, Perú en 1856, en la que Manuela Sáenz, destacada heroína de la independencia hispanoamericana perdió la vida víctima de esta enfermedad.

**Abstract:** Using an epidemiological model, we reconstruct the diphtheria epidemic of 1856 in the port of Paitia, Peru, in which Manuela Saenz, a distinguished heroine of Latin American independence, lost her life to the disease.

José Luis Díaz Ortega es médico cirujano, con especialidades en inmunología y en epidemiología, actualmente se desempeña como investigador en ciencias médicas en el Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas del Instituto Nacional de Salud Pública.

Recibido el 18 de noviembre de 2009, aceptado el 11 de marzo de 2010.