

---

---

# GAZETA MICROBIOLÓGICA

BOLETIN INFORMATIVO SOBRE MICROBIOLOGIA  
CENTRO DE ANALISIS CLINICA ROTGER

Número 4 Enero de 2006

---

---

## ***Serratia marcescens*, la bacteria "prodigiosa"**

### **Las primeras noticias**

Año 332 antes de Cristo. Hace dos años que Alejandro Magno salió de Pella, capital de Macedonia, con la vaga idea de conquistar Asia, en lo que sería el comienzo de una de las empresas más complicadas de la Historia Antigua. Hasta aquí todo han sido victorias sin apenas contratiempos, pero ahora lo que está enfrente es la magnífica ciudad de Tiro, en la costa de lo que hoy es Líbano. Las tropas de Alejandro Magno llevan varios meses asediando la ciudad. La situación está agotando la resistencia de Alejandro y la de sus soldados. De pronto ocurre un suceso excepcional que contribuirá a cambiar el curso de los acontecimientos. Lo contó Quinto Curcio Rufo en su "*Historia de Alejandro*": "...unos soldados, en el momento de cortar unas rebanadas de pan, vieron brotar unas gotas de sangre; el rey se asustó y Aristandro, el más entendido de los adivinos, declaró que si la sangre hubiera circulado desde fuera hacia adentro hubiera sido un mal presagio, pero puesto que fluía de dentro hacia fuera, era un buen augurio: anunciaba la victoria sobre la ciudad sitiada". Nadie puede asegurar cuánto influyó en el ánimo y en el triunfo final este prodigio, pero lo cierto es que Tiro cayó derrotada y fue objeto de un sanguinario saqueo por parte de las tropas de Alejandro. El episodio aparece confirmado por otro historiador, el griego Diodoros Siculus que, dos siglos después de Curcio Rufo, escribió: "los pedazos de pan partido tenían apariencia sangrienta".



Probablemente se trata de la primera referencia de una contaminación debida a *Serratia marcescens*.

### **La bacteria**

*Serratia marcescens* es un bacilo gramnegativo incluido en la familia *Enterobacteriaceae* a la que también pertenecen *Klebsiella*, *Proteus* o *Escherichia* por ejemplo. Es una causa importante de infecciones de origen nosocomial (es decir infecciones adquiridas dentro del hospital): bacteriemias, neumonías e infecciones del tracto urinario. Con frecuencia afecta a pacientes ingresados en UCI y en unidades de prematuros. Muchas de las cepas de origen "salvaje" (es decir, de origen ambiental, no hospitalario) son productoras de un pigmento rojo, llamado "prodigiosina".



Pero esta descripción es muy fría cuando estamos hablando de una bacteria cuyos "prodigios" han fascinado a la humanidad probablemente desde las noches de las cavernas. Veamos algunos de estos episodios.

## La Edad Media

Durante la Edad Media, se sucedieron en Europa varios casos de milagros consistentes en la aparición de sangre en el pan utilizado en la ceremonia cristiana de la Eucaristía. Uno de los primeros ocurrió en Alsen, Dinamarca en 1169. Un sacerdote vio sangre en el pan durante la misa. Avisó a sus superiores y el abad predijo gran derramamiento de sangre cristiana. Poco después unas hordas vikingas asolaron la región provocando numerosas muertes y desastres. Esto solo sería el comienzo.

El más famoso de estos sucesos ocurrió en 1263 en Bolsena, Italia. El Papa Urbano IV y su corte pasaban el verano en Civitavecchia, en la zona costera del norte de Roma, y había autorizado la celebración de la ceremonia de la Eucaristía en una iglesia que estaba a pocas millas, en el lago Bolsena. Durante la ceremonia y al momento de bendecir los elementos de la comunión, el sacerdote, Pedro de Praga que había peregrinado a Roma procedente de Bohemia y que pasaba por una profunda crisis de fe, vio como desde el pan consagrado goteaba sangre hasta llegar a manchar su hábito. Este suceso, llamado "El milagro de Bolsena" hizo que Urbano IV crease la festividad del *Corpus Christi* para toda la Iglesia Católica y fue inmortalizado por Rafael en 1512 en un fresco del Vaticano.



"El milagro de Bolsena" de RAFFAELLO Sandio (Rafael). 1512. Vaticano

Cien años después un suceso similar ocurrido esta vez en Alemania, resulta aún más atractivo desde el punto de vista microbiológico.

Año 1383 en la iglesia de Wilsnack, Alemania. El sacerdote tuvo que salir precipitadamente del edificio dejando sobre el altar de la iglesia tres porciones de pan consagrado. Tras una semana de lluvias torrenciales en la zona el sacerdote regresó a la iglesia. El altar estaba húmedo a causa de las goteras y el sacerdote se encontró con que los trozos de pan se estaban enrojeciendo, tomando el aspecto de pan ensangrentado. Para tranquilizar a la horrorizada población, el obispo de Havelberg vino a decir misa a Wilsnack, trayéndose el pan para la ceremonia desde su ciudad. Colocó una porción del mismo sobre tela del altar "entre las otras tres". Aunque consagrada, también ésta terminó por enrojecer al cabo de unos días. La humedad, el tiempo transcurrido, el progresivo aumento de la pigmentación, la transmisión a la nueva porción de pan, todo parece avalar la presencia de *Serratia marcescens*. Si embargo el milagro quedó establecido, los peregrinos llegaron por millares y se sucedieron las curaciones milagrosas.

## Siglo XIX. *Serratia marcescens* y el inicio de la microbiología

En 1819, en Legnaro, provincia de Padua, ocurrieron unos hechos que tendrían gran importancia para la ciencia microbiológica del momento. Todo comenzó cuando apareció un recipiente con polenta ensangrentada en la chabola de Antonio Pittarello un agricultor pobre y supersticioso. La polenta es una sémola de maíz que se come mucho

en Italia. En poco tiempo, más de cien familias de la zona relataron la aparición de un material sanguinolento en sus alimentos, sobre todo en la polenta y en los preparados de sopa de arroz. Incluso una gallina cocinada fué descrita como "aderezada con sangre". Se culpó de los hechos a espíritus malévolos y las familias que habían encontrado "gotas de sangre" en sus alimentos fueron acusadas de actividades demoníacas. El suceso causó gran alarma y se inició una investigación oficial dirigida por el doctor Vincenzo Sette médico oficial de la cercana localidad de Piove di Sacco.



Sette concluyó que la causa era un hongo, al que llamó *Zaogalactina imetropha*. Mientras tanto Bartolomeo Bizio un estudiante de farmacia que luego sería profesor en la Universidad de Padua, investigó por su cuenta la polenta roja escribiendo informes entre 1819 y 1823. Bizio también clasificó (erróneamente) el organismo como un hongo pero le dio su nombre definitivo: ***Serratia marcescens*** (*Serratia*: de Serafino Serrati un físico que creó una máquina de vapor en 1787 y *marcescens* del latín "macerado, marchitado" por el aspecto mucoso que adquieren las colonias viejas de esta bacteria). Tanto Sette como Bizio cometieron el error de creer que se trataba de un hongo, pero establecieron las bases para posteriores estudios microbiológicos: fueron los primeros en evidenciar que el material rojo de la comida se debía a organismos vivos y que podía transmitirse por inoculación como si fueran semillas. Sette y Bizio consiguieron extraer el pigmento de la bacteria y probaron su uso como pintura para seda o lana, pero la gran sensibilidad a la luz de la prodigiosina les hizo desistir. En aquella época los pigmentos rojos eran de origen natural y no se crearía un tinte sintético hasta 1856: el color malva.

En 1848 en un hogar de Berlín, Alemania, un cocido de patatas apareció como salpicado de gotas de sangre. Ehrenberg un distinguido médico y especialista en protozoos investigó el fenómeno en profundidad. Parece ser que conocía los trabajos de Sette. El renombró el microorganismo como *Monas prodigiosa*. Ehrenberg atribuyó a *M. prodigiosa* la mayoría de los informes históricos acerca de alimentos ensangrentados.

### El siglo XX. El uso de *Serratia* como marcador.

Durante mucho tiempo, se creyó que *S. marcescens* era una bacteria saprofita totalmente inocua para los seres humanos. De ahí su utilización como "marcador" en diferentes experimentos que ahora nos parecen de dudoso valor tanto ético como científico.



En 1906, a raíz de una epidemia de gripe en Inglaterra, se encargó al doctor M.H. Gordon que estudiara la higiene de la atmósfera de la Cámara de los Comunes de Londres. Gordon, colocó placas de Petri con medio de cultivo a diferentes

distancias del estrado y, tras hacer gárgaras con un cultivo de *Serratia*, recitó textos de Shakespeare ante la sala vacía. Posteriormente analizó, gracias al hallazgo de pigmento en las placas, hasta dónde había diseminado la bacteria. De esta manera estableció la importancia del habla y la tos como mecanismo de transmisión de enfermedades.

En 1920, estudiando la transmisión de infecciones respiratorias a través del contacto manual, Cumming contaminó con *Serratia* la garganta, encías y labios de un grupo de soldados norteamericanos. Con posterioridad recuperó la bacteria de manos y bocas de otro grupo de soldados que no habían sido inoculados. Ninguno enfermó. Tampoco enfermó ninguno de los voluntarios a quienes Mac Entegart y Portefield pusieron *Serratia* en las encías de dientes que iban a ser extraídos, recuperando la bacteria de hemocultivos en el 41% de ellos.

## La guerra bacteriológica

Entre 1950 y 1966 el ejército de los EEUU de Norteamérica utilizó *S. marcescens* en estudios sobre la vulnerabilidad de la población civil ante un eventual ataque bacteriológico. Los cultivos de *Serratia* fueron aerosolizados sobre una población que desconocía en absoluto el experimento al que estaba siendo sometida. Esto ocurrió en el Metro de Nueva York, en Alabama, Florida y, en el caso mejor conocido, en la bahía de San Francisco. En Septiembre de 1950 y durante seis días la Armada estadounidense arrojó al mar grandes cantidades de *Serratia marcescens* en forma de



aerosoles desde un navío frente a la costa del Pacífico. El viento los llevó sobre la costa de San Francisco, aislándose luego la bacteria de muestras tomadas hasta 100 metros tierra adentro. Cuando estos experimentos secretos salieron a la luz, el ejército declaró que no habían ocurrido infecciones atribuibles a ellos. Sin embargo está perfectamente documentado un brote de infecciones por *S. marcescens* que afectó a once personas en el Stanford University Hospital de San Francisco al poco tiempo de realizarse los experimentos con los aerosoles. La mayoría fueron infecciones de orina, pero un hombre falleció como consecuencia del primer caso conocido de endocarditis por *Serratia*. Se llamaba Edward Nevin y había ingresado en el hospital con un cuadro séptico en Octubre de 1950, solo 15 días después del inicio del experimento del ejército. El gobierno de los Estados Unidos siempre ha negado que se tratase de la misma cepa. Pero hay otra interrogante en la historia. Los cuadros de sépsis debidos a *Serratia* eran extremadamente raros antes de los años 70. Sin embargo, entre 1968 y 1977 se informaron más de 70 casos de sepsis por *Serratia* en un solo hospital de San Francisco, curiosamente el Stanford University Hospital.

## El síndrome del pañal rojo. "Red Diaper Syndrome" (Pediatrics, Jan 1958, 8-12, Vol 21, No. 1)

Se trata de un síndrome que en su momento causó gran revuelo, pero del que solo hay un caso registrado en la literatura científica. El 27 de noviembre de 1954 nace, en el Hospital Universitario de Wisconsin, un hermoso niño que pesó 3.410 gramos hijo de un profesor de Genética que trabajaba en el mismo hospital. A los pocos días fue dado de alta junto con su madre. En casa es donde comenzaron a notar que, pese a tener deposiciones normales, los pañales se ponían rojos tras llevar un tiempo depositados en el recipiente proporcionado por la lavandería. La lavandería enviaba el mismo tipo de pañal a otros 800 niños y en ninguno de ellos se presentaba el mismo fenómeno. El niño estaba sano. Varios coprocultivos demostraron la presencia en las heces de una cepa pigmentada de *Serratia marcescens* en cultivo puro. La identificación fue confirmada por los CDCs ("Centers for Disease Control" en Atlanta). El niño fue tratado con antibióticos (¿era necesario?). Sólo a las seis semanas aparecieron otras bacterias en las heces, e hizo falta casi un año para que se instaurase una flora intestinal "normal". El estudio epidemiológico del caso descubrió que en el laboratorio de bioquímica del hospital, se estaba trabajando con aerosoles de *Serratia marcescens*, los cuales habían contaminado el laboratorio de genética, donde trabajaba el padre del chaval. El serotipo de las cepas encontradas en ambos laboratorios era el mismo que el aislado del intestino del lactante.

*No podemos estar seguros de que Serratia marcescens fuese la bacteria que contaminó la polenta de Bizio, y mucho menos de su influencia sobre la caída de Tiro o el auge de la cristiandad en la Edad Media pero con mucha probabilidad, varios de esos sucesos se deben a su presencia. En la catedral de Orvieto, en Italia se guardan las vestiduras "ensangrentadas" de Pedro de Praga. Un análisis del ADN de la "sangre" podría aclarar la presencia de Serratia, pero esto no disminuiría en nada el encanto de la historia de Pedro de Praga y su crisis de fe.*

Esta Gazeta no habría sido posible sin la colaboración de J.W.Bennett del Departamento de Citología y Biología Molecular de la Universidad de Tulane en Nueva Orleans que nos envió amablemente su revisión: "Seeing Red: The Story of Prodigiosin" (Adv Appl Microbiol. 2000; 47: 1-32)