



La generación espontánea y la preocupación higienista por la diseminación de los gérmenes

Spontaneous generation and the hygienic concern about germ dissemination

Sandra Caponi

Doutora em lógica e filosofia da ciência.
Professora adjunta do Departamento de Saúde Pública
da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Pesquisadora do CNPq
Rua Esteves Junior, 605/1414
88015-130 Florianópolis — SC Brasil
sandracaponi@newsite.com.br

CAPONI, S.: 'La generación espontánea y la preocupación higienista por la diseminación de los gérmenes'.

História, Ciências, Saúde — Manguinhos, vol. 9(3): 591-608, set.-dic. 2002.

En este trabajo analizamos la respuesta dada por Pasteur a los defensores de la teoría de la generación espontánea, tratando de evaluar el impacto de estos argumentos en la historia de la higiene pública. Para ello, damos mayor atención al tratamiento dado al problema de la transmisión de los gérmenes que al problema, tantas veces analizado, del origen de la vida. Discutimos la crítica que Pasteur dirige a los argumentos defendidos por los naturalistas intentando mostrar que es posible hablar de cierta continuidad entre las preocupaciones aeristas de los higienistas clásicos, en su mayoría infeccionistas, y la preocupación de Pasteur por los gérmenes esparcidos en el aire.

PALABRAS CLAVE: heterogenismo, aerismo, generación espontánea, infeccionistas y contagionistas.

CAPONI, S.: 'Spontaneous generation and the hygienic concern about germ dissemination'.

História, Ciências, Saúde — Manguinhos, vol. 9(3): 591-608, Sept.-Dec. 2002.

This paper analyzes the answer given by Pasteur to those who defended the spontaneous generation theory and evaluates the impact these arguments had on the history of public hygiene. Because of that, the article emphasizes transmission of germs, rather than the origin of life, which has been quite analyzed. It also discusses the criticism Pasteur made to naturalists' arguments and tries to show that it is possible to say there is a certain continuity between the air-related concerns on the part of classic hygienists, most of which infectionists, and Pasteur's concern with germs spread in the air.

KEYWORDS: heterogenism, aerism, spontaneous generation, infectionists and contagionists.

Presentación

La historia de las prácticas sanitarias proyectadas por los higienistas hacia fines del XIX e inicios del siglo XX sugiere la existencia de múltiples articulaciones y confluencias entre las explicaciones miasmáticas y contagionistas. Gases deletéreos e animálculos, primero, microbios e infección, después, parecen haber podido cruzarse y confundirse. El análisis de esas prácticas concretas nos permite observar que en algunos momentos precisos, en determinadas coyunturas políticas y sociales, infeccionistas y contagionistas pudieron aliarse, al punto que las estrategias higienistas clásicas, preocupadas con los miasmas, y el nuevo higienismo post pasteuriano, preocupado por los microbios, pudieron resultar complementarias.

Nos preguntamos si es posible hablar de complementariedad de estos discursos, no ya en aquello que concretamente y en el orden de las prácticas efectivas pudo ser defendido y proyectado, sino más bien en el orden de aquello que podía ser enunciado, en el ámbito de las teorías y los conceptos. Para muchos historiadores de la medicina, de Ackerknecht (1948) a Pierre Darmon (1999), la respuesta de Pasteur a Pouchet puede ser leída como un punto de ruptura con el antiguo modo de pensar las epidemias. Entonces las explicaciones clásicas del higienismo aerista (esencialmente químicas) dejan de satisfacer, cediendo su lugar a las causas biológicas, más precisamente microbiológicas. Sin embargo, la permanencia de estrategias sanitarias clásicas, como la desinfección (independientemente de su dudosa eficacia), nos permite cuestionar esa certeza: allí las explicaciones químicas y microbiológicas resultaron complementarias y solidarias. Será necesario analizar cuáles fueron las condiciones discursivas que posibilitaron tales alianzas entre los diferentes dominios del conocimiento biológico. Estudiar los mecanismos que permitieron, por un lado, la transformación de los conceptos y teorías y, por otro, la permanencia y la transformación de antiguas prácticas y estrategias sanitarias ideadas para controlar las epidemias.

Tomaremos como punto de partida para este análisis la distinción, tantas veces repetida, entre contagionismo e infeccionismo tal como ella es expuesta y resumida por Jaques Léonard. Toda la historia del higienismo, dirá, parece mantenerse en los moldes de las oposiciones pre-pasteurianas. Los contagionistas preocupados por las cuarentenas y los lazaretos actúan como si la existencia de los gérmenes ya estuviera comprobada. Por su parte, los infeccionistas no necesitaron esperar a que la microbiología produjera sus pruebas para recomendar y realizar medidas de desinfección en los edificios públicos (Léonard, 1992, p. 233), secar los pantanos y cuidar de la limpieza del agua, mucho antes que el vibrión colérico o las bacterias específicas de las diferentes enfermedades, pudieran ser identificadas o siquiera imaginadas.

Recordemos que, para Ackerknecht (1982), Pasteur habría posibilitado la victoria definitiva de los contagionistas a partir del momento preciso en que logra desarticular la antigua creencia en la generación espontánea. Al referirnos a los efectos de este debate en la salud pública parece que sería mas justo decir que, en 1862, ese debate había quedado solo parcialmente cerrado. Es verdad que hoy la tesis del papel causal de los gérmenes en la fermentación es una de las mayores certezas científicas, a tal punto que si hoy un experimentador ve aparecer “infusorios” o bacterias en un medio previamente sometido a un calor de trescientos grados, mas que creer en la génesis espontánea de estos microorganismos preferirá admitir que ellos resistieron al calor (Rostand, 1943, p. 184). Sin embargo, y si lo que nos interesa es ampliar el horizonte de este debate, integrando el problema de la transmisión de los gérmenes, quizás podamos observar los límites y las dificultades que supone la respuesta de Pasteur a Pouchet.

Muchas de las medidas clásicas defendidas por los higienistas clásicos, en su gran mayoría infeccionistas, lejos de desaparecer encontraron un soporte teórico en las investigaciones pasteurianas. Es esto lo que parece ocurrir con la reedición de reformas higiénicas clásicas para eliminar microorganismos indeseables como la permanencia de la desinfección, la preocupación por detectar y destruir las llamadas “islas de insalubridad” o el control de las viviendas y barrios populares. En estas y otras circunstancias semejantes, las viejas y las nuevas medidas de los higienistas pre y post pasteurianos, parecen estar en perfecta armonía.

El nacimiento de la microbiología parece, en principio, confirmar y no contradecir las sospechas de los higienistas clásicos. Ella parece poder convivir armoniosamente tanto con aquellos contagionistas que parecían no dudar de la existencia de gérmenes, cuanto con los infeccionistas preocupados por aire viciado, los malos olores o las emanaciones pútridas. Entonces los modelos explicativos en pugna provenían esencialmente de dos espacios discursivos: la química y la historia natural. En ambos casos parecía existir cierta continuidad entre las teorías explicativas propuestas y las medidas sanitarias programadas. La teoría de los gérmenes que exigiría medidas de aislamiento como cuarentenas o lazareto encontraba su soporte teórico en estudios que provenían de naturalistas como Francesco Redi (1668), Leeuwenhoek (1680), Müller (1869), o Davaine (1850). Por su parte, la teoría miasmática, que exigía medidas de desinfección y saneamiento, era defendida esencialmente por químicos, como Liebig u otros herederos de la tradición iniciada con los estudios de la respiración de Lavoisier. Entre ambos existieron teóricos que, como Spallanzani, navegaron entre los estudios de la química y los de la historia natural.

En la segunda mitad del siglo XIX, y después de la ineficacia que demostraron las medidas de cuarentena y aislamiento ante la epidemia de cólera ocurrida en París en 1832, el higienismo comienza a abrazar, cada vez con mas fuerza, las tesis infeccionistas y a negar el

carácter contagioso de las enfermedades. Se dirá que ante la necesidad de explicar la causa de las enfermedades epidémicas, se retornará a las explicaciones aeristas, a la antigua noción de “constitución epidémica” o a las explicaciones en términos de “herencia”, hasta que el desarrollo de la microbiología y de la bacteriología impusiera la recuperación de las antiguas teorías contagionistas. Sin embargo, en muchas circunstancias persistirán, lado a lado, las antiguas medidas preocupadas en combatir malos olores y las nuevas medidas destinadas a combatir los microorganismos. Esta convivencia persistirá, en muchos casos, a pesar de las críticas de Pasteur y los pasteurianos a los “miasmas” y los “gases fétidos”.

La historia de la medicina insiste en afirmar que la revolución pasteuriana había roto con los mitos y prejuicios levantados tanto por los químicos como por los historiadores naturales: que había cambiado absoluta y radicalmente el modo de comprender las epidemias y el contagio. Sin embargo, todo parece indicar que las medidas que antes fueron consideradas efectivas persisten, se refuerzan y profundizan. Creemos que, para intentar tornar inteligible la permanencia de las antiguas estrategias sanitarias, puede adquirir relevancia teórica volver, una vez más, sobre la vieja disputa relativa a la cuestión de la generación espontánea.

Entonces, quizás podamos comprender el modo como se vinculan las transformaciones epistemológicas con las prácticas implementadas para luchar contra el universo amenazador de lo infinitamente pequeño. Para ello será necesario diferenciar quienes son los actores que intervienen en este debate. En su crítica a los espontaneistas Pasteur se dirigirá al naturalista Pouchet y al químico Liebig. Si para los naturalistas parecía necesario vincular el origen de la vida con la putrefacción y la fermentación, para los químicos, como Liebig, el problema de la fermentación estaba asociado al origen de pequeñas partículas diseminadas en el aire, a gases deletéreos y miasmas. Esas partículas amorfas eran consideradas, al mismo tiempo, como efecto y como causa de los fenómenos químicos de fermentación. Sabemos que para poder determinar el estatuto teórico que ocupa la crítica de Pasteur a los heterogenistas en la historia de la higiene pública, sería necesario observar los argumentos que dirige a unos y otros. Nos detendremos aquí en el debate que Pasteur entabla con los naturalistas.

Origen y transmisión de los gérmenes

El problema de la generación espontánea ha sido frecuentemente analizado desde un punto de vista centrado en la cuestión del origen de los gérmenes o animáculos. Pero, existe otra cuestión que ha sido frecuentemente desconsiderada: no el origen de la materia viva, sino su transmisión y propagación. Si lo que nos interesa es analizar la historia de la higiene pública, el problema de la transmisión de los

gérmenes no puede ser relegado a un segundo plano. El análisis de esta cuestión nos permite afirmar que, en ese punto específico, los argumentos de Pasteur parecen estar más cerca de las explicaciones de los infeccionistas que de aquellas consideradas por los contagionistas.

Para el higienista clásico, sea infeccionista o contagionista, su tarea esencial era combatir los “gérmenes” o los “miasmas”. Para ello, sería necesario conocer el modo como se producen pero también, y fundamentalmente, el modo como se propagan. Los gérmenes podían transmitirse por los propios enfermos, por sus ropas, por los animales, por objetos o por el viento a cortas distancias. Así, las medidas de los contagionistas deberían cortar, lo que hoy llamaríamos, “cadenas de transmisión” por los medios entonces conocidos: aislamiento y cuarentena. Los miasmas, por su parte, parecían emerger de los focos de putrefacción y desde allí diseminarse por el aire alterando no solo los fenómenos de la respiración sino toda la existencia humana. Entonces, las medidas de los infeccionistas se dirigían fundamentalmente a la desinfección de los espacios y a la purificación del aire viciado.

Pretendemos volver una vez más sobre la respuesta de Pasteur a los heterogenistas pero, esta vez, con la intención de observar hasta qué punto estos argumentos pudieron influenciar la historia de la higiene pública. Para ello deberemos privilegiar el tratamiento dado al problema de la transportabilidad de los gérmenes sobre el problema, tantas veces analizado, del origen de la vida. Podrá objetarse que no es allí sino en los estudios posteriores sobre las enfermedades del gusano de seda y la rabia donde aparecen las contribuciones de Pasteur a la salud pública. Sin embargo, creemos que es posible sostener que ya existe en este debate una preocupación incipiente por la aplicación de la teoría de los gérmenes a la medicina y a la higiene pública (Pichot, 1993, p. 327), tal como podemos observarlo en esta referencia de Pasteur (1993, p. 110): “Yo creo que habría un gran interés en multiplicar los estudios sobre esta cuestión (se refiere al examen en microscopio del polvo suspendido en el aire) Me parece que los fenómenos de contagio mórbido, sobre todo en las épocas donde ocurren las enfermedades epidémicas, tendrían mucho a ganar en los trabajos que prosigan en esta dirección.”

Resulta difícil dejar de observar cierta proximidad entre los estudios propuestos por Pasteur y los trabajos realizados por los higienistas “aeristas” clásicos como Villermé, Parent du Chatelet y otros. Más tarde, los higienistas de las últimas décadas del siglo XIX, parecen haber perseguido el sueño, como afirma Darmon (1999, p. 270), de encontrar pruebas que les permitieran confirmar la “sagrada alianza” entre miasmas y microbios. Por el contrario, Ackerknecht (1982, p. 177) defiende la existencia de una línea continua entre los defensores del contagionismo, de Fracastoro a Pasteur, que se define por oposición a los infeccionistas. Dirá que es a partir de

Pasteur que el contagionismo puede reivindicar, finalmente, su poder de establecer las causas de diferentes enfermedades. Entonces los tratamientos empíricos y sintomáticos serán sustituidos por tratamientos referidos a los agentes causas y a su prevención. Finalmente, podría ser dada una respuesta definitiva a la cuestión de si las enfermedades son producidas por miasmas, por agentes químicos o por seres vivos. Para Ackerknecht este “progreso de la bacteriología exigía la eliminación de la teoría de la generación espontánea, que aún no había sido completamente desacreditada. Este trabajo fue realizado por Pasteur en una serie de magistrales experimentos en 1862.”

Creemos que el modo como se analizará la cuestión de la transmisión de los gérmenes en ese debate, el papel jugado por su criticado “panspermismo”, radical primero y moderado después, nos auxiliará a comprender mejor el vínculo de Pasteur con la historia de la higiene y de la salud pública.

La lectura de los Anales de Higiene Pública de diferentes países,¹ antes y después de la emergencia de la microbiología, parece indicar la complementariedad y la solidaridad entre dos tipos de explicaciones en la medida en que las estrategias defendidas por los higienistas infeccionistas permanecen, se fortalecen y se refuerzan aún después de la emergencia de la microbiología.

Como es sabido, para dar una respuesta definitiva a los desafíos de Pouchet, Pasteur creará un conjunto de experiencias precisas y rigurosas, realizadas en circunstancias diversas. Todas ellas tienen una misma preocupación, acabar con las dudas relativas al origen de la vida, o más precisamente relativas al origen de los gérmenes o animálculos. La eficacia de aquellas experiencias realizadas con botellas de cuello de cisne parece quedar fuera de duda si pensamos que aún hoy nos permiten afirmar que: “la putrefacción y la fermentación se deben a la actividad vital de los microorganismos que no fueron originados por generación espontánea, sino por microbios, semejantes a ellos mismos” (Metchnikoff, 1939, p. 34). Para comprender el alcance de esas experiencias es necesario recordar que ellas sucedieron a otra serie de experimentaciones que Pasteur había realizado previamente con el aire calcinado. Las mismas pueden auxiliarnos a comprender algunas de las críticas que, asumiendo la perspectiva de los naturalistas, Pouchet dirige a Pasteur.

Las experiencias con aire calcinado suponen que es posible dar, finalmente, una sustentación experimental a las hipótesis que Spallanzani había formulado contra Needham al afirmar que los “gérmenes” existentes en el aire eran los verdaderos agentes causales de los fenómenos de putrefacción. Pasteur probará que estos “gérmenes” no eran el producto de la imaginación fértil de Spallanzani sino que, con recursos técnicos bien ideados, era posible descubrirlos y analizarlos en el aire ordinario. La primera cuestión experimental

¹Analizamos los Anales de Higiene Pública de Brasil y de Argentina en: ‘Miasmas, microbios y conventillos’, ‘Hygienisme et reortagisation urbaine em Bresil et au Argentine’ y en ‘El veneno y el mosquito’. Esta continuidad ha sido explorada, por Claire Salomon-Bayet (1986) y por Bruno Latour (1988), entre otros.

que Pasteur (1993, 103) debe resolver es: “Existen gérmenes en el aire? Son ellos suficientemente numerosos como para poder explicar la aparición de ‘producciones organizadas’ en las infusiones que han sido previamente sometidas al calor? Es posible establecer una correlación entre el volumen de aire ordinario y la cantidad de gérmenes que ese volumen puede contener?”.

La solución de Pasteur (*ibidem*, 107) será oponer a las observaciones de los naturalistas las experiencias bien controladas del biólogo experimentalista. Para ello creará un sistema capaz de filtrar un volumen dado de aire (a razón de un litro por hora durante 24 horas) sobre un algodón soluble en alcohol y éter. Las partículas sólidas que se depositarán en el fondo podrán ser fácilmente observadas al microscopio. “Estas simples manipulaciones permiten reconocer que existe en el aire común un número variable de corpúsculos cuya forma y estructura indica que son organizados.” A seguir Pasteur deberá establecer si estos corpúsculos que se observan después de la filtración del aire son idénticos a aquellas partículas organizadas que aparecen en los licores fermentables. Entonces recurrirá a las experiencias con el aire calcinado. En primer lugar argumentará contra la hipótesis sostenida por Liebig de la producción de corpúsculos a partir de materia albuminoide. Preparará un recipiente lleno de agua albuminoide en ebullición y conteniendo aire calcinado, este recipiente cerrado permanecerá con su contenido inalterado a pesar de las variaciones de lugar y de temperatura. Pero si después de algunas semanas o incluso meses se desplazan, en su interior (cuidando que no entre en contacto con el aire ordinario), unos milímetros del algodón cubierto de polvo aéreo obtenido por filtración del aire, rápidamente se poblará de microorganismos. Entonces, observará, la materia albuminoide resulta ser el alimento y no la causa de los gérmenes. Estos gérmenes provienen del exterior y están diseminados en la atmósfera de manera desigual.

Solo después de haber realizado y repetido estas experiencias en diferentes circunstancias y con diferentes líquidos como, sangre, orina o jugo de remolacha, Pasteur (*ibidem*, p. 135) ideará otro experimento “muy simple para demostrar que todas las producciones organizadas de las infusiones (previamente calentadas) tienen por origen los corpúsculos que existen en suspensión en el aire atmosférico”. Se trata de las famosas experiencias realizadas en el laboratorio con las botellas de “cuello de cisne”. Finalmente estas permitían construir experimentalmente una respuesta para las críticas que, casi cien años antes, Needham dirigiera a Spallanzani. Como ya fue dicho, Needham argumentaba que, a partir del momento en que Spallanzani bloqueaba el ingreso del aire, o lo alteraba por la acción del calor, impedía que la vida pudiera seguir su curso y desarrollarse. Se trataba entonces de idear un tipo de experiencia capaz

de permitir que los líquidos (previamente calentados) pudieran entrar en contacto con el aire pero no con los gérmenes que allí se encontraban. Pasteur introduce líquidos fermentables en diferentes botellas y luego, con el auxilio de una lámpara, estirará el cuello de estas botellas de vidrio dándoles formas diversas pero sin cerrarlas de modo tal que el aire pueda ingresar. Calentará estos recipientes y luego aguardará a que se enfríen. Estos líquidos fermentables, aún estando en contacto con el aire que ingresa por el extremo del cuello estirado, se mantendrán inalterados por meses. Bastará agitarlos de modo que entren en contacto con los gérmenes que han permanecido adheridos y depositados en el cuello estirado para que rápidamente sean observados corpúsculos organizados en esas infusiones.

Con estas dos brillantes experiencias Pasteur podría haber dado por concluidos sus estudios sobre la generación espontánea. Ellas parecían resultar suficientes para desmitificar la hipótesis de los gérmenes espontáneamente producidos de la materia orgánica. Permitían concluir que las producciones organizadas observadas en los líquidos fermentados tenían un origen en corpúsculos semejantes a ellos que existen en suspensión en el aire. La cuestión del origen de los fermentos parecía estar resuelta, al menos dentro del marco de los postulados enunciados por Pasteur.² Sin embargo, sería necesario responder a nuevas críticas que lo obligarían a entrar en el terreno de los naturalistas. Según Pouchet, Pasteur pretendía afirmar que el aire que respiramos está repleto de gérmenes, de pequeños organismos que aún nadie, excepto el propio Pasteur, había podido observar. Para Pouchet las respuestas no eran suficientes, era necesario explicar como es que estos gérmenes que parecen estar suspendidos en el aire de manera discontinua se agrupan y se diseminan en el espacio. De que modo y por que razón ellos entran en contacto con las infusiones o, dicho de otro modo, por que y de que modo se propagan.

No era suficiente afirmar que un litro de aire puede contener determinada cantidad variable de gérmenes, ni asegurar que los gérmenes estaban irregularmente dispersos. Para Pouchet todas estas tesis no hacían mas que confirmar su sospecha: Pasteur quería reeditar, en una versión experimental, el antiguo mito (tan antiguo como el mito de la generación espontánea) de un universo plagado de gérmenes, el viejo “panspermismo” de Spallanzani. Pasteur parecía resucitar, a los ojos de Pouchet, las viejas hipótesis de Berkeley (1684-1750): “Parece haber en el aire semillas escondidas de todos los seres No existe una parte del aire que no esté repleta de gérmenes de una especie o de otra. La atmósfera entera parece viva. El aire es el reservatorio de todos los principios vivificantes” (*apud*, Rostand, 1943, p. 36). Para poder escapar a la crítica de “panspermismo”, Pasteur debería poder explicar por que razón estos gérmenes, diseminados en el aire, no se encontraban, como creía Berkeley, en cada mínima parte del aire ordinario; por que razón ellos podían ser observados en mayor cantidad en ciertos lugares y en

² Es verdad que si Pouchet hubiera realizado otra vez sus experiencias con agua de heno, los corpúsculos organizados hubieran podido imaginarse como espontáneamente producidos. Solo mas tarde se podrá concluir que este líquido exige mayor exposición al calor que la que Pasteur entonces imaginaba.

ciertas condiciones. Sin duda, cuando pensamos en las consecuencias prácticas que este debate puede haber tenido en las transformaciones de la medicina y la higiene pública, estas no serán cuestiones menos importantes que la de determinar el origen de los gérmenes.

Podemos decir que, cuando nos referimos a la historia del higienismo, la cuestión experimental del origen de los gérmenes, ocupa un lugar secundario en relación con el problema de la transmisión de los mismos. La historia del largo debate, ocurrido en torno a la cuestión de la generación espontánea, mucho antes de la conocida polémica Pasteur-Pouchet, pone en evidencia la relevancia de los estudios realizados a fin de especificar el modo de transmisión de gérmenes o miasmas. Podemos decir que, el papel ocupado por las moscas en los estudios de Redi; el modo como, más tarde, Bracy-Clarke resolverá el enigma de los parásitos intestinales de los caballos al observar el ciclo de sus huevos (Darmon, 1999, p. 72); los estudios de Leeuwenhoek sobre el agua de lluvia; los trabajos de Spallanzani relativos al “polvo negro que se desprende del moho” realizados sobre pedazos de pan húmedo (Rostand, 1943, p. 71); las investigaciones de Réaumur sobre las verminosis intestinales o los estudios de Bassi sobre las enfermedades del gusano de seda, pueden servir como ejemplo de la relevancia concedida a aquello que posteriormente se llamará “canales o formas de transmisión”.³ Así, Bassi supone, por ejemplo que “las moscas podrían ser portadoras de muchas especies de contagio, principalmente del *calcinoso* (enfermedad del gusano de seda), pues, por su naturaleza volátil, divisible y multiplicable al infinito, puede adherirse fácilmente a las moscas que posen en una caja de creación infectada por la muscardina” (Martins, 1997, p. 55).

La especificación del modo de propagación de pequeñas semillas de animales o de plantas, de huevesillos o animáculos, era uno de los tópicos ineludibles que los naturalistas, sean defensores o no de la generación espontánea, debían enfrentar. Se trataba de intentar comprender los medios de los cuales se servía la vida (preformada o no) para propagarse y multiplicarse. Y era esa variedad de circunstancias y problemas diferentes lo que definía el modo de pensar de los naturalistas. Como afirmaba Buffon (*apud* Delavault, 1998, p. 73): “El primer obstáculo que se presenta en los estudios de la historia natural viene de esa gran multitud de objetos.” Por el contrario, la transmisión de miasmas y gases deletéreos que preocupaba, fundamentalmente a los químicos como Liebig, parecía poder prescindir de las explicaciones detalladas y minuciosas de los naturalistas. Para los higienistas defensores de las teorías infeccionistas, en la medida en que la propagación de miasmas ocurriría, necesariamente, a través del aire infectado de gases deletéreos, se debía, simplemente, preconizar la destrucción de los focos de infección y la supresión de las causas o focos de putrefacción (tales como los cadáveres o los residuos orgánicos). En este último caso el interés se centraba en especificar y definir cuales

³ En el ámbito de la medicina el ejemplo de Semmelweis parece ineludible, pues, independientemente de hablar de miasmas o gérmenes, independientemente de una preocupación referida al origen de la vida, su atención se centraba en las manos de los médicos, esto es, en el modo de transmisión de la fiebre puerperal.

eran los espacios en los cuales el aire se encontraba plagado de miasmas. Estos focos de propagación se encontraban desigualmente distribuidos siendo considerado, por ejemplo, mayor el riesgo representado por la ciudad que por el campo.

Como vimos hasta aquí, gran parte de la Memoria de Pasteur sobre los corpúsculos organizados que se observan en los líquidos sometidos al calor, estará dedicada a demostrar que estas producciones organizadas tienen por origen corpúsculos que se encuentran diseminados en la atmósfera con diferente intensidad y regularidad. Entre las diversas experiencias realizadas, para demostrar que estos corpúsculos son producidos por pequeños organismos semejantes a ellos que provienen del exterior, solo las últimas parecen estar interesadas en analizar algunas cuestiones relativas al modo de propagación y de diseminación de esos corpúsculos organizados. Sabemos que Pasteur no hablará allí de objetos, insectos o elementos naturales (a excepción del aire) que actúen como intermediarios. Solo hará referencia al “polvo ordinario en reposo”. Entonces, serán las experiencias de Pasteur realizadas en diferentes localidades, a diferentes temperaturas y alturas, en las montañas y en las praderas, en el campo y en la ciudad, en el sótano y la terraza del edificio de la calle d’Ulm (donde se encontraba su laboratorio), las que nos permitirán intentar dar alguna respuesta a la cuestión de la transmisión y propagación de los corpúsculos organizados.

“Veinte botellas calentadas y obturadas serán abiertas al pie de la altura que forma la primera meseta del Jura, veinte botellas serán abiertas sobre una montaña a ochocientos y cincuenta metros sobre el nivel del mar y otras veinte serán abiertas a dos mil metros, en Montanvert. En el primer lote, ocho botellas se poblaron de gérmenes; en el segundo, cinco; en el tercero, uno solo” (Rostand, 1943, p. 115). Estas experiencias lo llevarán a concluir que estos corpúsculos se encuentran distribuidos en el aire en una intensidad diferente, y que esta intensidad está directamente relacionada con la pureza del aire: “Será necesario, sin duda, multiplicar estas experiencias. Pero, tal como ellas han sido realizadas, tienden a probar que a medida que nos elevamos, el número de gérmenes suspendidos en el aire disminuye notablemente. Ellas muestran sobre todo la pureza, del punto de vista que nos ocupa, del aire de las altas montañas cubiertas de hielo, porque allí, un solo de los recipientes (entre veinte) utilizados en el Montanvert ha dado nacimiento a una *mucédinée*” (Pasteur, 1993, p. 150).

Estas experiencias realizadas comparativamente en lugares, alturas y temperaturas diferentes le permitirán dar respuestas a las críticas de Pouchet y concluir “que no existe en la atmósfera continuidad de la causa de las generaciones dichas espontáneas” (Pasteur, op. cit., p. 149). Esto significa que Pasteur demostrará experimentalmente, no solo que existe una relación directa entre la cantidad de aire y la cantidad de corpúsculos organizados, sino también que esta cantidad

de gérmenes se encuentra directamente vinculada a la calidad del aire. La pureza y la impureza del aire estarán directamente relacionadas con la cantidad de gérmenes que se encuentran diseminados en ese lugar específico. Existe cierta proximidad entre esta afirmación de Pasteur y la vieja tesis de los infeccionistas aeristas preocupados en determinar la pureza o la impureza del aire (referida en este caso a la propagación de gases fétidos y no de gérmenes). Quizás, esta proximidad nos permita comprender la persistencia de las estrategias clásicas de prevención. Unos y otros percibirán al aire, al medio, como amenaza. El control de los espacios, la detección y destrucción de islas de insalubridad, el control de las viviendas populares y la desinfección, podrán reiterarse y multiplicarse. Los infeccionistas aeristas pudieron descubrir a través de esas primeras experiencias de Pasteur un aliado que, con todo el rigor científico de sus experimentaciones precisas y bien controladas, venía a legitimar las estrategias que ellos, y no los contagionistas, preconizaban desde hacía ya largo tiempo.

Microbiología e historia natural

Parece necesario que nos detengamos a analizar ciertas ambigüedades que se hacen presentes en la respuesta de Pasteur a los heterogenistas. La crítica de Pasteur a la generación espontánea permite modificar completa y radicalmente las explicaciones de los infeccionistas desplazando su mirada de los gases fétidos a los microorganismos, pero, paralelamente permite legitimar y dar continuidad a las prácticas y estrategias sanitarias que tenían por objetivo la purificación del medio. Finalmente los infeccionistas podían recurrir a explicaciones experimentalmente bien fundamentadas para dar continuidad a sus antiguas prácticas (Murard y Zylberman, 1996, p. 56)

Sin embargo no es posible limitar el alcance de esta discusión solo a la legitimación de esas viejas estrategias. Poco a poco las intervenciones de los higienistas serán cada vez más eficientes y específicas. Poco a poco se descubrirán nuevos agentes causales de las enfermedades, se podrán aislar estos microorganismos, cultivarlos, atenuarlos y proceder a la inmunización. Mas tarde podrán especificarse y esclarecerse los diversos canales y formas de transmisión, los objetos como los trapos usados o los libros, y los vectores intermediarios vivos. Entre estos últimos, primero se reconocerá el papel que las moscas juegan en la transmisión de los microorganismos, en ese caso se trataba de simples agentes de “transportación”, mas tarde, a partir de los estudios de Manson y de Finlay, se reconocerá el papel de los vectores intermediarios activos como el que juegan los mosquitos que transmiten la filariosis y la fiebre amarilla. Como afirma Ackerknecht (1982, p. 182), a pesar de los nuevos conocimientos relativos a los microorganismos productores de enfermedades, la génesis de muchas epidemias y sus mecanismos

de contagio permanecieron misteriosos hasta la demostración del papel jugado por los vectores, o intermediarios, en la transmisión de las enfermedades.

El rol del portador sano humano, la identificación de los animales portadores de organismos parasitarios (perros portadores de rabia, o moscas que transportan parásitos) y el reconocimiento de que algunos microorganismos productores de enfermedades deben cumplir parte de su ciclo vital en el interior de ciertos animales que pueden albergarlos, se sucederán uno a uno después de las primeras conquistas de la microbiología (Ackerknecht, 1986, p. 182).

Pero, para que esta sucesión de hechos pudiera ocurrir parecía indispensable, en primer lugar, poner fin a las especulaciones sobre la generación espontánea. Para poder especificar las formas y los medios de transmisión era necesario reconocer que las enfermedades infecciosas (aquellas que entonces llevaban el nombre genérico de enfermedades pútridas) tenían necesariamente una causa que provenía del exterior. Era necesario partir de la afirmación de que ninguno de esos “corpúsculos vivos” que podían ser observados, sea en las infusiones, sea en las heridas (como lo verá Lister), sea en la sangre de los enfermos, podía ser considerado como espontáneamente producido. Primero había sido necesario establecer que los fenómenos de fermentación y putrefacción no tenían como efecto la producción de gérmenes, sino que estos eran, mas bien, su causa. Entonces, solo cuando se hubiera podido determinar que los corpúsculos organizados diseminados en el aire eran la causa directa e inmediata de los gérmenes observados en los infusorios, se podrían formular nuevas preguntas relativas a la propagación y transmisión de esos microorganismos. Desde el momento en que Pasteur demuele el edificio de los espontaneistas queda abierta la posibilidad de comenzar a establecer nuevos interrogantes tales como, por que mecanismos determinados microorganismos se propagan? Cuales son los medios que la vida, aún la mas diminuta, escoge para diseminarse y multiplicarse?

Entonces, las viejas preguntas de los naturalistas retornarán de otro modo, ya no referidas a los huevesillos de los pequeños insectos, como en el caso de Redi, sino al modo de propagación de los microorganismos, bacterias y virus.

Pero, como vimos, no serán estas las preguntas que le preocupaban a Pasteur cuando debatía con los espontaneistas. Entonces los argumentos del experimentalista aparecían enfrentados a los argumentos de los naturalistas. Cada uno de ellos se situaba en un espacio discursivo en el cual el punto de vista del otro parecía quedar excluido. Pouchet adoptaba la perspectiva del naturalista, y, quizás por eso se opuso a realizar sus experiencias, frente a la comisión que debía evaluar las dos posiciones, en el mes de enero de 1864. Pouchet pudo argumentar que el frío reinante impediría el desarrollo de la vida y que era necesario aguardar

hasta el verano para que las experiencias pudieran ser bien realizadas. Ante este argumento un experimentalista solo podrá responder afirmando que “sería muy simple obtener por medio de estufas la temperatura deseada por los señores” (Rostand, 1943, p. 138). Sin embargo debió aguardarse hasta julio del mismo año para que estas experiencias fueran realizadas en el Museo de Historia Natural. Este debate parece estar plagado de ironías. Pasteur dirá que Pouchet es un químico inoperante, incapaz de diferenciar un grano de fécula de un grano de silicio, y que por eso no ha podido encontrar ni un solo huevo, ni un solo esporo en un metro cúbico de aire.

Casi en su mayoría los naturalistas parecían estar contra las investigaciones de Pasteur a las que encontraban desconcertantes y poco rigurosas. Rostand (op. cit., p. 125) cita un testimonio que es significativo para comprender estas resistencias: “Escuché de la boca de Élie Metchnikoff cuanto las experiencias de Pasteur parecían retrógradas a los zoólogos, considerados entre los mejores observadores de la época. Cienkowski, por ejemplo, a quien se le deben remarcables descubrimientos entre los protozoarios, creía haber asistido a la generación espontánea de ‘flagellés’ a partir de un grano de almidón.” Era exactamente esta la impresión que Pasteur (1993, p. 164) tenía de las explicaciones de los naturalistas a las que consideraba retrógradas, sin fundamento científico cierto y plagadas de ideas metafísicas tales como “la fuerza vegetativa”. Las experiencias realizadas por los naturalistas no parecían ser, a los ojos de Pasteur o de analistas posteriores, como es el caso del propio Rostand, mas que observaciones mas o menos cuidadosas y carentes del rigor necesario para ser consideradas como experimentaciones bien fundamentadas.

Este debate sobre la generación espontánea pone en evidencia el desplazamiento que ocurre en la biología hacia mediados del siglo XIX y que Claude Bernard (1984, pp. 45 y ss.) caracteriza en términos de una oposición entre ciencias de observación y ciencias experimentales. Como afirma Jacob (1973, p. 202): “La biología se ve, entonces, en la necesidad de cambiar de lugar de trabajo. Anteriormente ejercía en la naturaleza (o esperaba que la naturaleza le concediera las condiciones ideales). Cuando el naturalista no se encontraba en el campo observando los seres en su propio medio, trabajaba en un museo, en un parque zoológico o en un jardín botánico. De ahora en adelante la biología se hará en el laboratorio.” Muchas veces este desplazamiento ha sido comprendido en los términos de una historia lineal de conquistas y fracasos. Se ha creído ver allí un desplazamiento de formas empíricas, primitivas e inductivas de conocimiento y su sustitución por experiencias de laboratorio mas rigurosas y controladas.

Se ha podido afirmar, entonces, que la biología moderna, de la que Pasteur sería uno de los fundadores, podría ser caracterizada

como experimentalista, cuantitativa, preocupada con micro mecanismos, por oposición a una vieja biología, menos exitosa y propia de la tradición de la historia natural que sería descriptiva, cualitativa, especulativa y centrada en taxonomías (Magnus, 2000, pp. 91, 93). Contradiendo la idea de que el punto de vista de la historia natural sería inútil para resolver problemas significativos para la biología, Magnus considera que este tipo de estudios se demuestra actualmente mas fructífero que una epistemología que privilegia, por sobre todas las cosas, el control experimental. Esta superioridad estaría vinculada a la preocupación de la historia natural por observar una gran variedad de líneas de evidencia para llegar a establecer una conclusión.

Es ese modo de pensar que había llevado a los naturalistas de los siglos XVII y XVIII a analizar la cuestión de la generación espontánea a partir de una variedad de circunstancias diversas: el papel de las moscas, de las verminosis intestinales, el de los infusorios, huevos y semillas de plantas o animales, las enfermedades de las plantas, las del hombre, las del caballo. Todo esa variedad podía resultar significativa para responder a la pregunta del origen de la vida. Pero los estudios de los naturalistas no se detenían en el problema del origen, pretendían dar un paso mas, explicar de que modo y por que medios esos seres minúsculos podían haber ingresado en el tallo de una planta que no presentaba orificios o en los órganos de un hombre o de un animal. Para ellos, la pregunta por la transmisión de los insectos, animalúculos y gérmenes resultaba decisiva.

Considerar esta multiplicidad de hechos, que parecía incomprendible ante la mirada rigurosa del experimentalista, resultaba esencial para poder programar estrategias sanitarias específicas de combate a los microorganismos y a sus vectores de transmisión. Esa pluralidad de hechos presentados por los naturalistas parecía indicar que era necesario dudar de la eficacia de las prácticas universales de un higienismo clásicamente preocupado por la dispersión de miasmas en al aire a partir de ciertos focos que debían ser delimitados. Los higienistas multiplicaban, aquí y allí, las mismas estrategias: detección, destrucción y desinfección de focos de insalubridad. Extrañamente, el contagionismo estricto de Pasteur, aún cuando centrara su preocupación en el reconocimiento de microorganismos específicos para cada enfermedad, podía resultar un mejor aliado de las estrategias defendidas por estos higienistas infeccionistas, que la pluralidad de hechos presentados y analizados por los historiadores naturales. Pasteur no podía comprender por que razón los naturalistas no aceptaban jugar en su terreno, porque no podían o no deseaban limitar la multiplicidad de ejemplos que presentaban a la simplicidad de los experimentos rigurosos que él les proponía.

Recordemos que no solo Pouchet sino también otros naturalistas intentaron oponer a las experiencias de Pasteur los mas variados contra-

ejemplos. A. Donné sostendrá, en 1868, que los microorganismos pueden nacer de huevos de pollo no hervidos. El botanista Trécul encuentra en el interior de ciertas plantas lo que llamará de “bastones animados” espontáneamente producidos. Siempre, a cada una de estas objeciones Pasteur responderá del mismo modo: repitiendo una y otra vez, incansablemente, las mismas experiencias de laboratorio.

El punto de vista de Jean Rostand puede ser ilustrativo para comprender el modo como los historiadores han opuesto estas dos biología en ese cuadro standard descrito por Magnus. Según Rostand (1943, pp. 150, 149), Pasteur tenía motivos para irritarse “al ver retornar siempre, mas o menos bajo la misma forma, esos argumentos de los cuales había demostrado ya cien veces su inutilidad, objeciones a las que *había* cien veces respondido. Jamás se le oponía un hecho nuevo, una verdadera experiencia que fuera irreconciliable con las suyas. Solo se le presentaron, opiniones, conjeturas, discursos, palabrería... A él que solo aportaba hechos solo se le respondía con palabras”. Este mismo punto de vista será afirmado por Pasteur al oponerse a uno de sus adversarios en la Academia acusándolo de emitir falsos razonamientos. Entonces dirá: “Que la levadura viene del cielo o de la tierra, que viene de aquí o que viene de allá, poco importa: ella viene del exterior!!”.

Si observamos esta polémica considerando sus efectos en el ámbito de la higiene, la salud pública y el control de las epidemias veremos que ya no resulta tan simple afirmar, como lo hicieron diversos historiadores de la ciencia, que se trata de un ejemplo paradigmático que permite mostrar como, finalmente, un antiguo debate pre-científico pudo adquirir una verdadera dimensión experimental. Para ellos el pasaje de la generación espontánea a la microbiología puede ser leído como un ejemplo de superación de errores pasados, de transformación de un discurso pre-científico o ideológico en un discurso científico.

Sin embargo, y tal como hemos intentado explicarlo aquí, hay algo, que parece quedar fuera de ese relato. Cuando nos referimos al lugar que ese debate ocupa en la historia de la higiene o de la salud pública resulta imprescindible ampliar el espacio de discusión, integrar la preocupación, no solo por el origen de los corpúsculos organizados sino también por la diversidad y pluralidad de formas de transmisión de los mismos. En este punto las observaciones, clasificaciones y preguntas de los naturalistas, muchos de ellos defensores de la generación espontánea, podían resultar significativas y de inmensa utilidad práctica. Pero, es entonces que la afirmación de Pasteur antes citada, “poco importa si los gérmenes provienen del cielo o de la tierra, de aquí o de allá si reconocemos que provienen del exterior”, parece evidenciar los límites y las dificultades de un debate que, para la historia de la salud pública, no puede ser considerado como definitivamente cerrado en 1862.

Para poder combatir eficazmente las epidemias era imprescindible conocer la forma de transmisión de las enfermedades infecciosas; para poder comprender el papel que juegan los vectores, inanimados primero y animados después, era necesario que la microbiología pudiera salir del laboratorio para establecer una alianza con sus antiguos rivales: los naturalistas. Para ello era necesario que la multiplicidad de hechos señalados por los naturalistas pudiera pasar a ser considerada significativa para la microbiología, dejando de lado reduccionismos que limitaban las estrategias de intervención de la nueva higiene post-pasteuriana a reproducir las mismas estrategias de los higienistas clásicos,⁴ a las que sumarán las campañas de vacunación. Entonces y solo entonces las estrategias defendidas por los infeccionistas podrán asociarse a nuevas estrategias específicas de control de vectores.

⁴ Para ambos la amenaza parecía estar en el exterior, en el aire, en el ambiente donde respiramos; entonces las estrategias serán detectar focos de insalubridad, sanear, desinfectar, y mas tarde vacunar.

Al analizar la polémica sobre la generación espontánea desde la perspectiva de sus efectos en el ámbito de las estrategias de control de las epidemias parece difícil hablar de programas fracasados y de programas vencedores, por el contrario parece necesario transformar los dos modelos epistemológicos entonces opuestos (la microbiología experimental y las observaciones de los naturalistas) en complementarios. La emergencia de una medicina preocupada en controlar los vectores de transmisión de ciertas enfermedades parece indicar hasta que punto esa complementariedad pudo ser operativa y eficaz.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ackerknecht, H. E. 1986. *La médecine hospitalière à Paris*. Paris, Payot.
- Ackerknecht, H. E. 1982. *A short history of medicine*. Baltimore/London, The Johns Hopkins University Press.
- Ackerknecht, H. E. 1948. 'Anti-contagionism between 1821-1867'. *Bulletin of History of Medicine*, nº 22, pp. 562-93.
- Baldwin, P. 1999. *Contagium and the state in Europe — 1830-1930*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Bernard, C. 1984. *Introduction a l'étude de la médecine expérimentale*. Paris, Flammarion.
- Boutibonnes, P. 1999. 'Micro-organisme'. En D. Lecourt, *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. Paris, PUF, pp. 643-8.
- Buffon, G. 1984. 'Contre la société des mouches' (extracto del Discours sur la nature des animaux). En *Histoire Naturelle* (choix et préface de J. Varloot). Paris, Gallimard, vol. IV.
- Dagognet, F. 1998. *Savoir et pouvoir en médecine*. Le Plessis, Institut Synthélabo.
- Dagognet, F. 1967. *Méthodes et doctrine dans l'oeuvre de Pasteur*. Paris, PUF.
- Darmon, Pierre 1999. *L'homme et les microbes*. Paris, Fayard.

- Delavault, R.
1998 *Les précurseurs de la biologie: de l'anatomie à la biologie expérimentale.*
Orléans, Corsaire.
- Ghesquiere, Danièle
1999 'A Gallic affair: the case of the missing Itch-Mite in French medicine in the early nineteenth century'. *Medical History*, nº 43.
- Grmek, M. (ed.)
1997 *Histoire de la pensée médicale en occident.*
Paris, Seuil.
- Jacob, François
1973 *La lógica de lo viviente.*
Barcelona, Laia.
- La Berge, A.
1992 *Mission and method.* Cambridge,
Cambridge University Press
- Latour, B.
1988 *The pasteurization of France.*
Cambridge, Harvard University Press.
- Lecourt, D.
1999 'Pasteur contre Pouchet'.
En D. Lecourt., op. cit., pp. 723-5.
- Leeuwenhoek, A.
1964 'First observation of rain-water'. En A. Rook, *The origins and growth of biology.*
London, Penguin, pp. 86-98.
- Léonard, J.
1992 *Médecins, malades et société.*
Paris, Sciences en Situation.
- Magnus, D.
2000 'Down the primrose path: competing epistemologies in early twentieth-century biology'. En R. Creath, e J. Maienschein (ed.), *Biology & epistemology.*
Cambridge University Press, pp. 91-121.
- Martins, Roberto e
Renata Ferreira
1997 'Primórdios da moderna teoria dos germens: Agostino Bassi e a doença do bicho-da-seda'. *Episteme*, vol. 2, nº 3, pp. 55-71.
- Mayr, Ernst
1998 *O desenvolvimento do pensamento biológico.*
Brasília, EdunB.
- Mayr, Ernst
1995 *Así es la biología.*
Madrid, Debate.
- Mazzolini, R.
1997 'Les lumières de la raison: des systèmes médicaux à l'organologie naturaliste'.
En M. Grmek, *Histoire de la pensée médicale en occident.*
Paris, Seuil, pp. 93-116.
- Metchnikoff, E.
1939 *Trois fondateurs de la médecine moderne: Pasteur-Lister-Koch.*
Paris, Alcan.
- Murard,
L. y Zylberman, P.
1996 *L'hygiène dans la République.*
Paris, Fayard.
- Pasteur, Louis
1993 'Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère'.
En J. Piquemal, *Essais et leçons d'histoire de la médecine et de la biologie.*
Paris, Press Universitaire de France.
- Pichot, A.
1993 *Histoire de la notion de vie.*
Paris, Gallimard.
- Piquemal, J.
1993 *Essais et leçons d'histoire de la médecine et de la biologie.*
Paris, Press Universitaire de France.
- Porter, Dorothy
1999 *Health, civilization and the state.*
London/New York, Routledge.
- Redi, F.
1964 'The development of maggots in shown by experiment to result from the eggs of flies' (fragmento de *Esperienze*).
En A. Rook, *The origins and growth of biology.* London, Penguin, pp. 73-9.
- Rook, A.
1964 *The origins and growth of biology.*
London, Penguin.

SANDRA CAPONI

- Rostand, Jean
1943 *La genèse de la vie.*
Paris, Hachette.
- Salomon-Bayet, C.(org)
1986 *Pasteur et la révolution pastoriennne.*
Paris, Payot.
- Spallanzani, L.
1964 'Whether, according to a new theory of generation, animalcula are produced by a vegetative power in matter' (fragmento de *Tracts on the natural history of animal and vegetables*). En A. Rook, *The origins and growth of biology.* London, Penguin, pp. 86-98.

Recebido para publicação em junho de 2002.

Aprovado para publicação em outubro de 2002