

El juego experimental

Claude Bernard

Ana Cecilia
Rodríguez de Romo

Es casi imposible abordar la historia de la ciencia en el siglo pasado, sin hacer referencia, de un modo u otro, al fisiólogo francés Claude Bernard, reconociendo, a través de él, los antecedentes necesarios para el estudio de la influencia francesa en la medicina mexicana.

En lo que respecta a la medicina, es en el siglo XIX cuando un conjunto de ideas y de descubrimientos convergentes transforman la metodología de investigación y la práctica médica haciéndolas científicas a ambas. En ese escenario, la obra de Claude Bernard ocupa un papel principal. Su sistematización del método científico aplicado a la medicina marcó a ésta de modo tan importante que, junto con el darwinismo y la teoría celular, son consideradas las rupturas epistémicas más importantes del siglo XIX.¹

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO...

Bernard vertió su pensamiento científico en la *Introducción al estudio de la medicina experimental* (1865).² Él estructura sus ideas acerca de la ciencia como producto de su vida en el laboratorio, de modo que la teoría que desarrolla tiene un sustento real que nace de su experiencia cotidiana en la investigación.³ Es curioso que la mayoría de las versiones de la *Introducción...* excluye la tercera parte que se refiere a los ejemplos concretos con los que Bernard ilustra sus ideas científicas. En este ensayo intentaré seguir las grandes ideas del pensamiento bernardiano teniendo como hilo conductor uno de sus descubrimientos, realizado en 1848, acerca de la capacidad lipolítica del páncreas exócrino. Este descubrimiento fue tan importante en su vida científica que lo usa como ejemplo para ilustrar en su libro el papel de los hechos fortuitos en el descubrimiento científico y, en general, el proceso mental que sigue el descubridor.

EL DESCUBRIMIENTO BERNARDIANO

En 1848 Claude Bernard descubrió que la secreción pancreática tiene la capacidad de emulsificar y saponificar la grasa. En el camino del conocimiento del cuerpo humano, el descubrimiento fue importan-

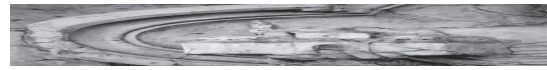
te porque a mediados del siglo XIX se ignoraba cuál era la función del páncreas y cómo se digerían las grasas de la dieta.⁴ En la *Introducción...* dice:

Al sacrificar a los conejos a los que había hecho comer carne, noté que los quilíferos blancos y lechosos comenzaban a ser visibles en el intestino delgado, en la parte inferior del duodeno, a partir de unos treinta centímetros por debajo del píloro. Este hecho atrajo mi atención porque en los perros, los quilíferos comienzan a ser visibles mucho más arriba en el duodeno, e inmediatamente después del píloro. Examinando las cosas más de cerca, comprobé que esta particularidad en el conejo coincidía con la inserción del canal pancreático, situado en un punto muy bajo y precisamente cerca del lugar en donde los quilíferos comenzaban a contener quilo blanco y lechoso por la emulsión de las materias grasas alimenticias.

La observación fortuita de este hecho despertó en mí una idea, e hizo nacer en mi espíritu el pensamiento de que el jugo pancreático bien podía ser la causa de la emulsión de las materias grasas y, por consiguiente, la de su absorción por los vasos quilíferos. Hice entonces instintivamente el siguiente silogismo: el quilo blanco es debido a la emulsión de la grasa; es así que en el conejo el quilo blanco se forma a partir de la entrada del jugo pancreático en el intestino, luego es el jugo pancreático lo que emulsiona la grasa y forma el quilo blanco. Esto era lo que debía juzgarse por la experiencia.⁵

LA METODOLOGÍA DE BERNARD

La lucidez intelectual de Claude Bernard estribó en estructurar lógicamente el razonamiento científico, ubicándolo en condiciones particulares alrededor de un discurso metodológico. Fragmentando el concepto anterior y aludiendo al simplismo en aras del entendimiento, el proceder en el laboratorio (razonamiento científico) debe estar guiado por el pensamiento ordenado (estructura lógica) y seguir condiciones experimentales estrictas (discurso metodológico). Para Bernard, el pensamiento ordenado es indispensable en el trabajo de laboratorio, así como establecer estrategias experimentales; todo esto regido por un método.



En la constelación de los términos bernardianos son fundamentales: idea *a priori*, criterio experimental, determinismo, duda y contraprueba.

IDEA A PRIORI

Bernard dice que todo hombre concibe ideas acerca de lo que ve, y se siente inclinado a interpretarlo. Esta tendencia que él llama “idea *a priori*” es espontánea, es una idea preconcebida que significa el primer móvil de un espíritu investigador. El método experimental pretende interpretar esa idea *a priori* y darle un sustento teórico.⁶

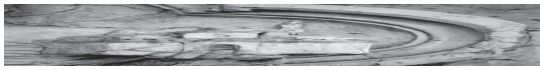
La idea *a priori* y sus elementos pueden no existir formalmente y entonces ser sustituidos por la “intuición” o el “sentimiento”. Lo ideal es que dependa de un conocimiento previo.

Antes de realizar la observación sobre la particularidad anatómica en perros y conejos y su relación con la digestión de la grasa, Bernard sabía que el páncreas tenía la capacidad de degradar los azúcares y las proteínas (ya había hecho experimentos sobre esto). Si así sucedía con dos de los tres grupos de nutrientes, ¿por qué no las grasas, el tercero? (sentimiento). Además, la observación de la particularidad anatómica constituía por sí misma un conocimiento previo de Bernard.

CRITERIO EXPERIMENTAL

De acuerdo con Claude Bernard, las condiciones experimentales estrictas deben conducir a los hechos concretos, que por vía del justo razonamiento o juicio darán lugar a una teoría. Así, el experimentador debe dudar de la idea *a priori* que le sirve de punto de partida y debe someterla al criterio experimental, es decir, a la experimentación, a la fuerza de los hechos.⁷

Bernard prueba con muchos experimentos su teoría lipolítica del páncreas. *In vitro* mezcla líquido pancreático o páncreas macerado en solución salina, con diferentes tipos de grasas: manteca, sebo, grasa, aceite, mantequilla, etcétera. Todas se emulsionan con mayor o menor intensidad. *In vivo* da a comer grasa a sus animales, sobre todo a perros y conejos. Después de un tiempo que él fija de acuerdo con sus experimentos, los opera para observar los quilíferos lechosos, la misma observación con que ilustra su libro de 1865. En efecto, el experimentalista ve los quilíferos llenos



de un líquido lechoso y opalescente, muy diferente al transparente que llena los vasos en ayuno.

DETERMINISMO

Es probable que el término determinismo fuera introducido al francés por el mismo Bernard. El determinismo se refiere a la causa de los fenómenos, a aquello que los determina, es una afirmación de lo real, una categoría del espíritu. A pesar del peso

la degradación de las grasas neutras. Éstas están formadas por el alcohol glicerol y tres moléculas de ácidos grasos.

DUDA

El experimentador debe dudar de sus resultados y de sus propias ideas, debe conservar la libertad de espíritu para concederse el beneficio de la duda. Eso no significa ser escéptico y no creer en el determinismo, pero las causas de error y los métodos imperfectos son muchos.⁸ Por ejemplo, la prueba irrefutable de su descubrimiento acerca de la capacidad lipolítica pancreática, hubiera sido poder aislar los ácidos grasos



© Pablo Ortiz Monasterio. Relieve en mármol, fachada de la basílica de San Petronio, Piazza Maggiore.



Bolonia, ciudad amurallada. Talla en mármol, siglo XVI, fachada de la basílica de San Petronio, Piazza Maggiore. Bolonia.



Relieve en mármol, fachada de la basílica de San Petronio, Piazza Maggiore. Bolonia.

de estas ideas, el mismo Bernard sabía que no existían verdades absolutas. Para él, las causas de los fenómenos biológicos eran próximas e inmediatas, mas no definitivas y últimas.

Claude Bernard encontró que la causa de la capacidad lipolítica del páncreas se debía a que producía una sustancia que él llamó fermento emulsivo y saponificante; esta sustancia equivale a lo que ahora conocemos como la enzima lipasa pancreática y que, en efecto, es la encargada de emulsionar la grasa en la primera parte del duodeno, para que pueda ser absorbida e incorporada a la sangre a través de los vasos linfáticos. Bernard llegó a precisar sus características físicas y químicas bastante bien, así como su función principal que es

del quilo o de la sangre; sin embargo, la ciencia de su tiempo no se lo permitía. Esto no significaba que estuviera equivocado, pero introducía la duda filosófica en su pensamiento.

CONTRAPRUEBA EXPERIMENTAL

Según Bernard y siguiendo la guía de la duda, el experimentador debe exigir una contraprueba. Para concluir con certeza que una condición dada es la causa de un fenómeno, no basta con haber probado que tal condición precede o acom-

pañá al fenómeno, sino que es necesario establecer que suprimida la condición, el fenómeno ya no tendrá lugar. Limitarse a la sola prueba de presencia, podría hacer caer en el error y creer en la relación causa-efecto cuando no hay más que una simple coincidencia.⁹

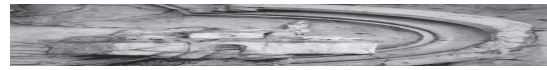
Una parte muy importante del descubrimiento bernardiano fue la que se refiere a la contraprueba. Si el páncreas produce una sustancia que es capaz de digerir la grasa, es claro que suprimiendo esa sustancia las grasas de la dieta ya no podrían degradarse. El fisiólogo francés realiza diferentes experimentos para apoyar su descubrimiento usando la contraprueba.¹⁰ Los más atractivos son los de destrucción de la glándula. Si el páncreas degrada los lípidos, entonces debe tener una afinidad por ellos, así el investigador impregna de grasa el órgano, lo altera de tal modo que se vuelve completamente no funcional. Los animales con el páncreas necrosado no pueden digerir la grasa y ésta se elimina en el excremento sin cambio alguno.

ÚLTIMAS REFLEXIONES

La vivisección fue determinante en la ciencia bernardiana. El fisiólogo pensaba que para entender los fenómenos biológicos es indispensable estudiarlos en las circunstancias naturales en las que se desarrollan.

Es interesante mencionar que en su momento, las ideas de la medicina experimental tuvieron un impacto importante en la llamada medicina de laboratorio, pero no así en la práctica clínica. El esquema bernardiano de razonamiento experimental recibió muchas y duras críticas en muchas partes, incluida la misma Francia. Los defensores de la inducción baconiana expresaron su reserva y descontento frente a un método de investigación que aparentemente no admitía más allá de la intuición y el método deductivo. La clínica en general, incluida la mexicana, malinterpretó el razonamiento bernardiano. El empirismo estaba muy arraigado en los médicos del siglo XIX y éste por definición se opone a la metodología de Bernard ya que la visión empírica de la ciencia propone el pasaje directo del hecho a la ley, sin cruzar por la comprobación experimental; la mecánica es inductiva. En este camino la hipótesis no tiene lugar. Los médicos encontraron viciosa la metodología bernardiana e inaplicable a la medicina.

Quizá lo que sucedió fue una interpretación equivocada del método experimental aplicado a la clínica, cuando en



realidad los pasos del acto clínico son los del método experimental.¹¹ Muchos conocen el nombre de Claude Bernard, pocos entienden lo que hizo. Y es que esto último no es tan sencillo. Sus conceptos tienen la complejidad de lo que con naturalidad se hace todos los días pero cuya sistematización implica un nivel más alto de comprensión.

N O T A S

¹ Grmek, Mirko, *La première révolution biologique*, Paris, Bibliothèque scientifique Payot, 1990, p. 8.

² La versión española de la *Introducción al estudio de la medicina experimental* por José Joaquín Izquierdo es excelente. unam, México, 1994.

³ Claude Bernard acostumbraba llevar cuadernos de laboratorio muy bien fechados. Actualmente éstos se encuentran resguardados en el archivo del colegio de Francia en París. Estos cuadernos permiten seguir día a día su trabajo científico.

⁴ Rodríguez de Romo, A. C., "Tallow and the time capsule, Claude Bernard's discovery of the pancreatic digestion of fat", *His. Phil. Life Sci.* 11, 253-274, 1999. Rodríguez de Romo, A. C., "Claude Bernard, un ejemplo de descubrimiento científico", en *Estampas de la ciencia*, colección La Ciencia para Todos, Fondo de Cultura Económica, México, 1999, pp.163-186.

⁵ Izquierdo, *op. cit.*, p. 318.

⁶ *Idem*, p. 151.

⁷ *Idem*, p. 184.

⁸ *Idem*, pp. 162, 179.

⁹ *Idem*, p. 187.

¹⁰ Rodríguez de Romo, A. C., "La contre-épreuve expérimentale chez Claude Bernard: le cas de la destruction du pancréas", *Canadian Bulletin of Medical History*, 13:1, 1996, pp. 109-122.

¹¹ Rodríguez de Romo, A. C., "Claude Bernard y su influencia en la clínica mexicana", en *Historia de la medicina en México: Corrientes interpretativas*, ed. Laura Cházaro, El Colegio de Michoacán, México (en prensa).

Ana Cecilia Rodríguez de Romo es investigadora del Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina, Facultad de Medicina, UNAM.



© Pablo Ortiz Monasterio. Via Zamboni, Bolonia.