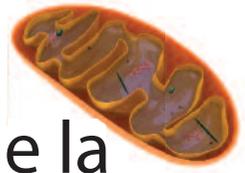


La **FISIOLOGÍA** y el inicio de la **medicina científica** en **MÉXICO**



Armando Marcial Avendaño† y Ana Cecilia Rodríguez de Romo

El estudio de la fisiología, “reina de las ciencias médicas”, fue parte importante del proyecto del Instituto Médico Nacional. Su Sección 3ª, al estudiar diversas plantas y sus efectos en el cuerpo humano, hizo avanzar el conocimiento de los remedios autóctonos y logró generar una farmacopea nacional.

Para el francés Claude Bernard, uno de los científicos más destacados del siglo XIX, la fisiología era la reina de las ciencias médicas. El método experimental, que era su regla de trabajo; la vivisección, que permitía demostrar las funciones en los animales vivos, y su impacto en la práctica médica, fueron tres constantes de la fisiología que resultaron prioritarias para convertir a la medicina en una ciencia analítica y hacer que dejara de ser una disciplina especulativa.

Los médicos mexicanos no fueron ajenos a esa revolución científica, y tanto en la clínica como en la investigación y la enseñanza trataron de alinearse con los nuevos preceptos de la moderna fisiología.

El Instituto Médico Nacional IMN (véase el artículo de Gabino Sánchez Rosales en este mismo número de *Ciencia*) contempló hacer investigación fisiológica, que estaría a cargo de la Sección 3ª. Ahí se estudiaría la acción de los principios químicos de las plantas sobre el organismo animal, las similitudes que pudieran tener con otras sustancias ya conocidas, y las virtudes medicinales o propiedades venenosas de los vegetales, considerando su clasificación botánica.

Este objetivo inicial fue sobrepasado con el tiempo, pues poco a poco la Sección 3ª empezó a realizar experimentos sobre temas que interesaban a sus investigadores –por ejemplo, la fisiología del sistema nervioso o de la digestión– y a reproducir los resultados del mismo Bernard, como buscar la causa de muerte en los animales con sección de los nervios neumogástricos y la electrización de los





Laboratorio de fisiología. Tomado de The Pan American Union (compiladores, 1911), *Mexico, a general sketch*, Washington, Union of American Republics.

mismos nervios, además del frénico, en animales cloroformados (en el siglo XIX era costumbre repetir los experimentos fisiológicos que habían realizado otros investigadores famosos, y México inmediatamente adoptó el mismo estilo).

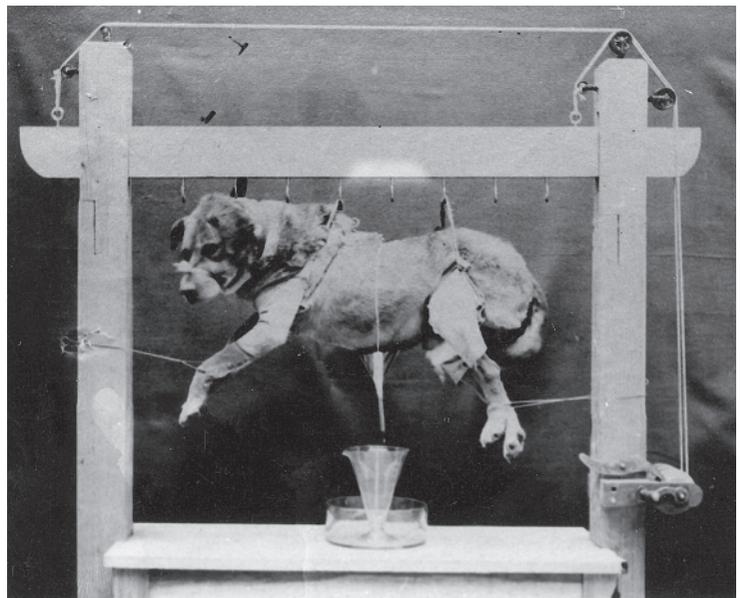
Pero algunos resultados no eran tan fáciles de reproducir por la falta de un laboratorio de fisiología mínimamente equipado. Tal fue el caso del doctor Demetrio Mejía cuando se propuso comprobar las afirmaciones del conocido fisiólogo Charles Brown Séquard, resultado de sus estudios, pero no pudo aislar los principios activos necesarios y tuvo que pedir las sustancias al laboratorio Parke Davies, en Detroit, Michigan, por medio del ministro plenipotenciario de México en Estados Unidos, Matías Romero.

Al igual que en el resto del mundo, entonces no existían en México fisiólogos investigadores, pero como en otros lados, nuestro país contaba con médicos muy calificados para llevar a cabo las labores científicas que se desarrollarían en la Sección 3ª. El reglamento del Instituto establecía que la sección estaría formada por cuatro profesores, un ayudante y un mecánico. A la fecha de iniciar sus labores, el Instituto sólo contaba con tres personas: Fernando Altamirano, Manuel Toussaint y Roberto Jofre.

El doctor Altamirano era al mismo tiempo director del Instituto Médico Nacional. Desde

temprano destacó como farmacólogo y botánico. En 1873 se graduó como médico por la Escuela Nacional de Medicina, y ese mismo año ingresó a la Academia Nacional de Medicina. Aunque fuera el director del Instituto y jefe de la Sección de Fisiología, tenía un único salario de 2 401.70 pesos. El doctor Toussaint estudió medicina en la ciudad de Puebla, donde se graduó en 1883. Su salario también fue de 2 401.70 pesos, como el de todos los profesores. Al año siguiente de fundado el Instituto, Toussaint partió a las universidades de Leipzig y Berlín, donde fue alumno de los famosos médicos alemanes Rudolph Virchow y Robert Koch. Se especializó en histología normal y patológica. Por su parte, Roberto Jofre se incorporó al Instituto siendo estudiante de medicina; en consecuencia, percibía 1 200.85 pesos. Desde el principio se abocó a los aspectos relacionados con la electrofisiología. Usó los rayos X muy tempranamente, por lo que se le considera uno de los primeros radiólogos mexicanos.

Posteriormente se integraron a la planta de investigadores de la misma Sección 3ª el doctor Eduardo Armendáriz y el joven estudiante Daniel Vergara Lope (véase el artículo de Ana Cecilia Rodríguez de Romo, en este mismo número de *Ciencia*), como ayudante. Este último fue quien instaló el equipo necesario, además de que había realizado la parte experimental de sus tesis en el mismo IMN. Ya como parte del equipo, visitó laboratorios en Moscú, San Petersburgo, Berlín, Bruselas y París para introducir mejoras en el laboratorio de fisiología.



Extracción de jugo gástrico a perros. Experimentos realizados por Daniel Vergara-Lope en el IMN. Archivo General de la Nación.

Respecto a Armendáriz, se graduó en 1881, y se distinguió en las áreas de terapéutica y farmacia. Más tarde ocuparía la jefatura de las secciones de Química Analítica y Farmacología Experimental, en el mismo Instituto Médico Nacional.

La Sección de Fisiología, en un edificio de la actual calle de Balderas (véase el artículo de Ma. Lilia González Servín), tenía forma de doble T. Un ángulo de la pieza servía para vivisecciones, sangrías y suturas intestinales. En otra parte se guardaban instrumentos de precisión; uno más era para instrumentos pesados, como hornillos y estufas. En el sótano se instalaron los motores, bombas, dinamos, cámaras neumáticas, etcétera. En otro cuarto se lavaban, desinfectaban y anestesiaban los animales que serían operados, y que se transportaban al quirófano por medio de un ascensor; había también un separo de animales, y por último un taller mecánico. El lado menor de la escuadra estaba ocupado por un jardín, los motores y la bodega.

En la adquisición de instrumentos y aparatos contaron con la asesoría de personas calificadas en el tema como el doctor Nicolás Ramírez de Arellano, que tenía contacto personal con las principales empresas constructoras, como la Casa Rousseau y la Edmundo Santos y Cía., radicadas en París, amén de los aparatos e instrumentos que traían de Europa los mismos investigadores. La lista de los primeros instrumentos se conformó con los catálogos de la Casa Collin, Mathieu y de las obras de *Fisiología y Sonología*, de Baunis, así como el catálogo de la Zeiss Optische Werkstatt, en Jena, de la Maison G. Fontaine, fils et Succeseur, de la cordería Egrot y de la Casa Boyer, de E. Fel y de Georges Fontaine, de París. El laboratorio mexicano fue así surtido por las mismas compañías que abastecieron los grandes laboratorios de investigación europeos.

La Sección 3ª también se vio enriquecida con libros de fisiología que llegaban de lugares especializados, como la casa Dulan, de Londres, o establecimientos científicos parecidos al IMN y universidades de países tan lejanos como Rusia y Australia. De todos se recibía bibliografía novedosa.

En 1891, un año después de que el Instituto Médico comenzara a funcionar formalmente, el ingeniero Andrés Basurto Larráinzar, a la sazón oficial mayor de la Secretaría de Fomento, señalaba que los dos gabinetes mejor acondicionados del Instituto eran los de química y de fisiología. En este último, agregaba, se podía hacer cualquier investigación científica y no tenía duda de que fuera uno de los más importantes de la capital, lo cual era verdad, pues constantemente ingresaban nuevos aparatos e instrumentos que llegaban de Europa.

Primera lista de instrumentos para fisiología experimental, integrada con el catálogo de la Casa Collin, París, Francia

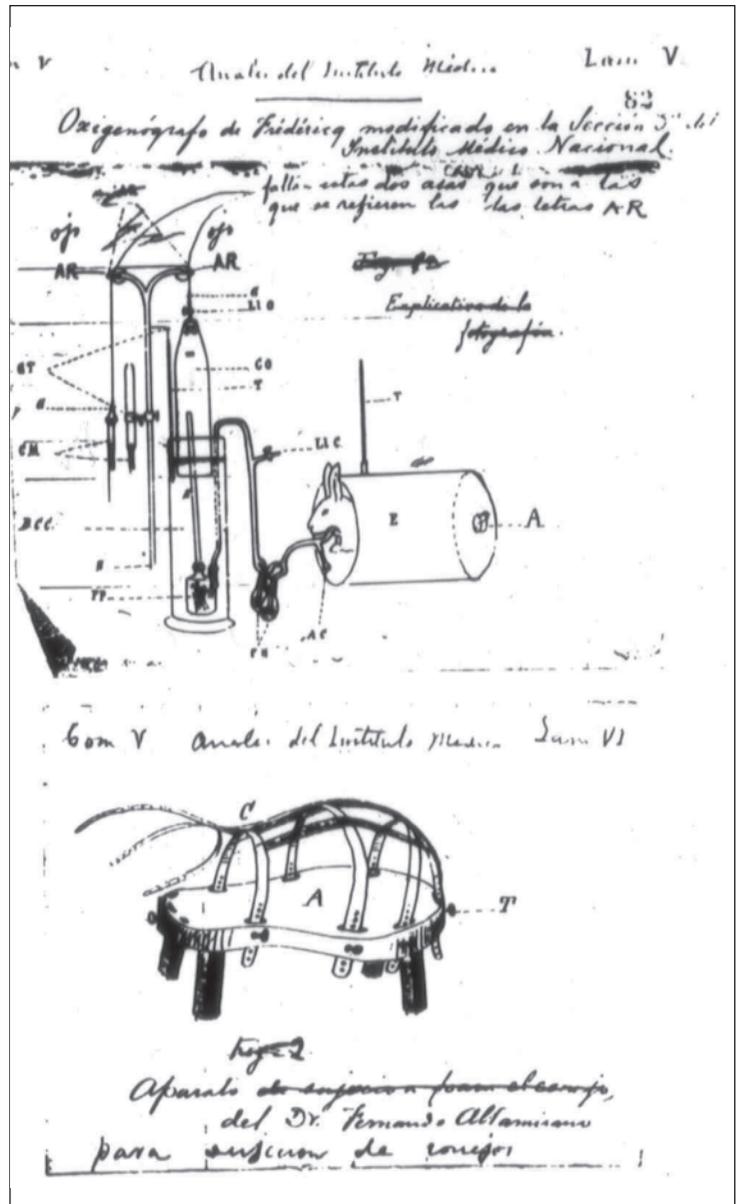
- Un espirómetro de Baudin
- Un dinamómetro de dos agujas
- Un aparato de Kzermac para fijar los conejos
- Una navaja de rasurar de cara plana
- Una cuenta de glóbulos de Malassez
- Un espirómetro de Noiller
- Un polígrafo completo del profesor Marey
- Un neumógrafo del mismo
- Un nuevo explorador para los latidos del corazón
- Un explorador simple de la carótida
- Un explorador doble con *ecrin*
- Un esfigmógrafo directo del profesor Marey
- Un tambor que puede añadirse al esfigmógrafo anterior
- Doscientas bandas de papel para el polígrafo
- Cincuenta metros de tubo cautchouc, para transmisión
- Un nuevo estetoscopio con teléfono
- Un micrófono
- Un cardiógrafo
- Un movimiento regulador de Foucault, perfeccionado
- Un cilindro independiente con toc de arrastre
- Un soporte para ennegrecer el papel sobre el cilindro
- Un tambor de palanca inscriptor
- Un tambor de palanca manipuladora
- Un explorador de los músculos
- Un aparato comprobador de tiempo compuesto de: cronógrafo, diapasón de 1000 v. D. por segundo
- Pila Grenet
- Miógrafo simple Marey
- Un miógrafo doble de Marey
- Una pinza cardiaca del corazón de la rana
- Un explorador del corazón del conejo
- Un miógrafo de transmisión completo
- Un fuelle de Verdun para la respiración artificial
- Una máscara del mismo para los perros
- Una máscara para los conejos
- Una cánula de Claude Bernard para la respiración artificial
- Un juego de cánulas de Franc para perros, gatos y conejos

En un principio, la Sección 3ª tenía dos tipos de trabajos: el primero y principal era realizar los experimentos farmacodinámicos con las plantas autóctonas del país; el segundo consistía en hacer los estudios bacteriológicos, mismos que andando el tiempo serían tan importantes que darían lugar a la creación de un gabinete de bacteriología y más tarde incluso a otro Instituto (véase el artículo de Natalia Priego, en este mismo número de *Ciencia*).

La mayoría de las plantas tenían principios activos; algunas poseían propiedades terapéuticas muy evidentes. Otra tarea importante de la sección era ratificar o rectificar estudios hechos con plantas fuera del Instituto. Pero no sólo las plantas interesaban a la Sección 3ª: también los animales, aunque en menor proporción. Por ejemplo, se estudió la ponzoña del alacrán de Durango, de las arañas chintlahuas, que supuestamente curaba el tifo, o del sapo de tierra caliente. Sin proponérselo, pronto la Sección de Fisiología empezó a saturarse, pues a las tareas para las que fue creada se sumaron otras que el gobierno le encargaba, como estudiar la tuberculosis en el valle de México desde el punto de vista geográfico y climático; y después, aplicar las inyecciones de la linfa de Koch.

Igualmente, de la Sección 3ª dependía el aparato de Legay, que estaba en el Hospital de San Andrés y se usaba para los tratamientos con aire “enrarecido o comprimido” en diferentes males respiratorios. Es interesante mencionar que en nuestros días la medicina ofrece tratamientos de oxigenoterapia, que tienen el mismo principio.

Los informes y programas de trabajo que aparecen en los *Anales del Instituto Médico Nacional* permiten concluir que los investigadores de la Sección de Fisiología trabajaban con apego absoluto al método experimental en los diferentes asuntos que les interesaban, y principalmente en la extracción y análisis de las sustancias activas de las plantas autóctonas mexicanas, a las que el dicho popular



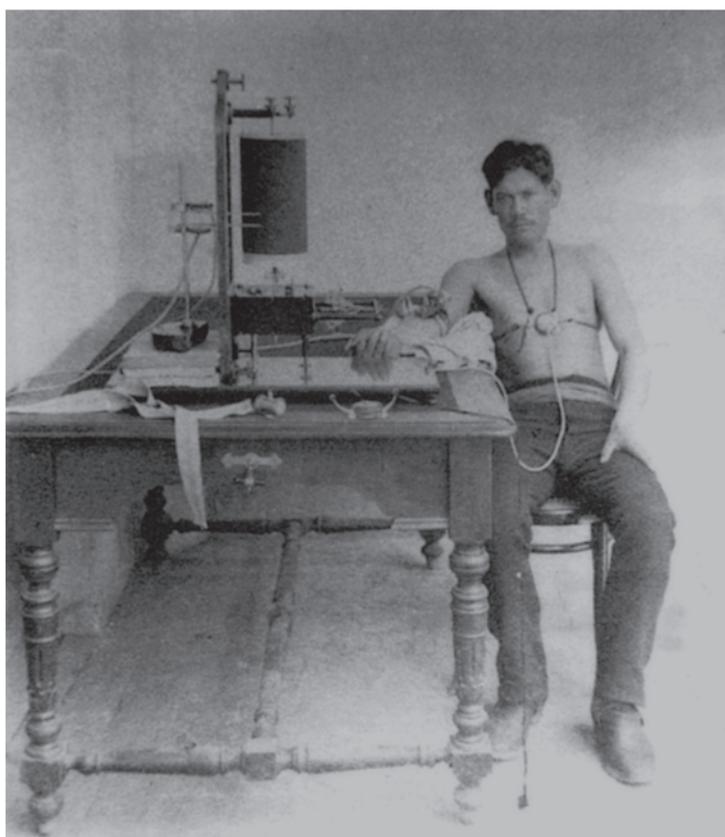
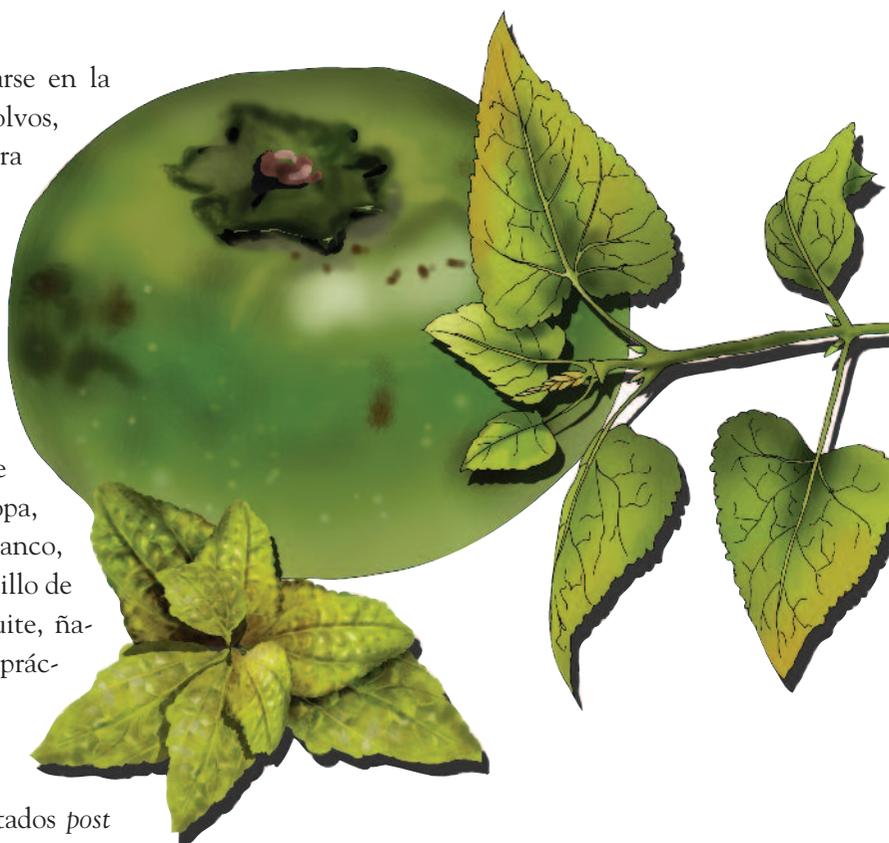
Oxigenógrafo Frédéricq modificado por Daniel Vergara-Lope en la Sección 3ª del IMN. Archivo General de la Nación.

atribuía propiedades terapéuticas de todo tipo: antipalúdicos, analgésicos, oxicóticos, vermífugos, etcétera. Los investigadores afirmaban trabajar “a la luz de la ciencia y con todo el rigor que es de exigirse en esta época, dado el estado actual de nuestros conocimientos sobre materia tan delicada”.

Los científicos del IMN obedecieron fielmente los postulados de la fisiología, tal como se hacía en el resto del mundo, y además se apoyaban en los instrumentos que medían las constantes fisiológicas del cuerpo humano y que fueron traídos expresamente para el trabajo del Instituto.

De las plantas con las que debía experimentarse en la Sección 3ª se obtenían cocimientos, extractos, polvos, tinturas, etcétera, y por supuesto, siempre que fuera posible, se proporcionaban los principios activos. El listado de las que se trabajaron es enorme, y es casi imposible agotarlo: yoloxóchitl, nopalillo, zoapatli, yerba de Puebla, colorín, añil, yerba del burro, llorasangre, matarique, quina de Michoacán, guaco, pambotano, tatalencho, zapote, coca del país, lobelia, yerba del pañete, aceitilla, ahuehuete, árnica del país, capulín, cicutilla, chapuz, epazote del zorrillo, espinosilla, estafiate, palillo, pegarropa, tejocote, yerba del zorrillo, zacatechichi, zapote blanco, azafrancillo, cabeza de negro, canagria, cardón, chilillo de La Huasteca, lentejilla, madroño borracho, mezquite, ñamole y muchísimas más; unas muy conocidas, otras prácticamente ignoradas.

Hasta donde era posible, el seguimiento era integral. Se iniciaba con la observación clínica; se hacían experimentos y se finalizaba con los resultados *post*



Medición de la frecuencia cardio-respiratoria y la presión arterial con un esfigmógrafo de tambor vertical. Archivo General de la Nación.

Se encontró que había plantas con probados usos terapéuticos, pero también otras que no tenían las virtudes medicinales que se les atribuían. Con este conocimiento, el Instituto consideraba que actuaba en bien de los enfermos, desaconsejando el uso de remedios que se creían útiles pero que en realidad eran poco eficaces o incluso podían resultar nocivos

mortem. Un buen ejemplo es el de la yerba de Puebla, que se estudió en octubre de 1891. Se buscaba su acción en el cerebro, que aparentemente se traducían en accesos epileptiformes. Además de observar sus efectos *in vivo*, se buscaron hallazgos de autopsia en los animales sacrificados y en las preparaciones microscópicas de los centros nerviosos. Finalmente se vio que la planta en realidad tenía cualidades anélgicas en las molestias menstruales.

Así pues, se encontró que había plantas con probados usos terapéuticos, pero también otras que no tenían las virtudes medicinales que se les atribuían. Con este conocimiento, el Instituto consideraba que actuaba en bien de los enfermos, desaconsejando el uso de remedios que se creían útiles pero que en realidad eran poco eficaces o incluso podían resultar nocivos. Tal fue el caso de la aceitilla, que se recomendaba para curar la diabetes, por lo cual se emprendió su estudio dentro de los programas de 1897. Después de muchos y muy sofisticados experimentos que se hicieron para encontrar alguna acción hipoglucemiante, se encontró que la planta no tenía tal efecto y sólo provocaba albuminuria.

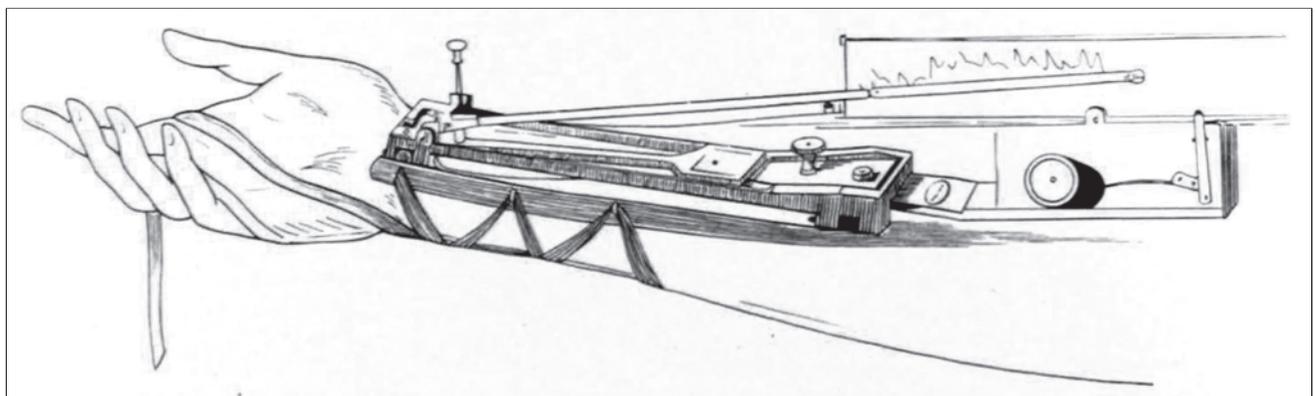
El exceso de trabajo no fue el único problema con el que tuvo que lidiar la Sección 3^a: como es de suponerse, había que reparar o reemplazar el equipo que se deterioraba por el uso, comprar reactivos y animales, dar mantenimiento a las instalaciones, etcétera, además



Laboratorio de fisiología.

de que desde un principio no se compró todo lo necesario. En algunos momentos hubo que suspender algunos trabajos, o éstos se realizaron con muchas dificultades. Para Altamirano esto era peligroso, puesto que “los estudios fisiológicos progresan constantemente y si no se adquieren nuevos aparatos e instrumentos para estos gabinetes [de bacteriología y fisiología] es imposible marchar al paso de la ciencia”.

El director calculaba que era indispensable presupuestar un mínimo de 1 200 pesos para la sección, cantidad que nunca se otorgó. Así pues, se implementaron diferentes estrategias para subsanar las deficiencias. El IMN, el Hospital de San Andrés y la Escuela de Medicina compartían material, y los investigadores prestaban el que era de su propiedad. Para guardar los aparatos de forma segura, se utilizaron los estantes que habían servido para exhibir los objetos que se llevaron a la Exposición Universal de París, que se habían almacenado en el antiguo comedor de la Escuela Nacional de Ingenieros.



Esfigmógrafo de Marey: mide frecuencia cardíaca y tensión arterial.

Otro problema serio se presentaba cuando el material llegaba roto o no se había especificado lo que el precio cubría. Éste fue el caso del aparato de Legay, que se pidió a la Casa Paul Rousseau en 1891. El constructor nunca aclaró que el precio de 10 000 francos sólo amparaba al aparato y no los accesorios, es decir, la instalación completa, para lo cual se precisaba de una bomba, un depósito de aire y un termosifón que tenían un costo extra de 1 634 francos, gasto que hubo que desembolsar para poder usar la cámara.

La Sección 3ª del Instituto Médico Nacional fue la que tuvo mayor relación con la medicina; en ella se abordaron aspectos clínicos y básicos de las plantas medicinales, así como otros temas de la fisiología que inmediatamente tuvieron aplicación en los pacientes. Sus investigadores trabajaron con pasión e imbuidos del sentimiento nacionalista que entonces envolvía a los mexicanos: integraron una farmacopea mexicana utilizando todos los elementos que ofrecía la investigación científica, y fueron más allá, al promover el mejor conocimiento del cuerpo y las enfermedades de sus compatriotas con los elementos que la naturaleza local proporcionaba.

En 1915, el Instituto Médico Nacional, y en consecuencia la 3ª Sección de Fisiología, desaparecieron por orden de Venustiano Carranza.

David Armando Marcial Avendaño[†] Licenciado en Historia por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y técnico asociado en el Instituto de Investigaciones José María Luis Mora. Fue especialista en los estudios del Instituto Médico Nacional y su 3ª Sección.

Ana Cecilia Rodríguez de Romo es médico por la UNAM. Obtuvo el doctorado en Filosofía e Historia de la Ciencia en la Universidad de la Sorbona, en Francia, y realizó una estancia posdoctoral en el Instituto de Historia de la Medicina de la Universidad Johns Hopkins, en Estados Unidos. Es investigadora en la Facultad de Medicina de la UNAM y jefa del Laboratorio de Historia de la Medicina en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Su atención se centra en el estudio del descubrimiento científico y la historia médica mexicana a partir del último tercio del siglo XX. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.
ceciliar@servidor.unam.mx

Lecturas recomendadas

- Archivo General de la Nación, Fondo Instrucción Pública y Bellas Artes, Instituto Médico Nacional.
- Barona, Josep Lluís (1991), *La fisiología: origen histórico de una ciencia experimental*, Madrid, Akal, 1991.
- Marcial Avendaño, David Armando (2007), "Antecedentes del Instituto Médico Nacional y los primeros años de trabajo de la Sección Tercera de Fisiología", *Boletín mexicano de historia y filosofía de la medicina*, 10(1): 21-27.
- Marcial Avendaño, David Armando (2010), "La Sección 3ª del Instituto Médico Nacional y la experimentación científica", en Martínez Barbosa, Xóchitl (coordinadora y editora), *Historia de la medicina en el siglo XXI: Distintas voces*, México, Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina, pp. 119-130.
- Sánchez Rosales, Gabino y David Armando Marcial Avendaño (2008), "La Revolución Mexicana y la desaparición del Instituto Médico Nacional", *Analecta histórica médica*, suplemento 1, pp. 43-51.

