

Sociedad, raza, Nación y el funcionamiento del organismo humano. Historias alternativas de la Fisiología en América Latina

Stefan Pohl-Valero, PhD¹

Este número especial de la *Revista Ciencia de la Salud* sobre historias alternativas de la Fisiología en América Latina es el resultado de un encuentro internacional realizado en la Universidad del Rosario en 2014 y organizado por el Grupo de investigación Estudios Sociales de las Ciencias, las Tecnologías y las Profesiones (GESCTP), en el marco de las actividades del proyecto de investigación "Estudio comparativo sobre la historia de la fisiología en América Latina". El propósito del encuentro era identificar problemas transversales y nuevos campos de investigación histórica sobre la Fisiología, que alentaran la construcción de perspectivas de análisis comparados y transnacionales, a la vez que conjugaran de manera creativa diversas aproximaciones historiográficas. Más allá del relato de las grandes figuras o de la recepción de la fisiología experimental europea (como un cuerpo unificado de conocimientos) en los contextos latinoamericanos, se hizo énfasis en las profundas relaciones entre el trabajo científico local y aspectos sociales, políticos y culturales de los siglos XIX y XX. Así, durante el coloquio, se presentaron estudios de caso que abordaron la Fisiología como un conjunto complejo de actividades que involucraban varios discursos, espacios, prácticas, instrumentos y redes metrológicas y que no solo nos informan sobre el desarrollo de la medicina y la ciencia local, sino también sobre su papel en la forma como se pretendió construir la Nación y representar e intervenir a las sociedades latinoamericanas y a sus individuos.²

Es claro que existen casos bien documentados de investigación en Fisiología de finales del siglo XIX y primera mitad del siglo XX en algunos países de la región (por ejemplo, en México, Brasil, Perú y Argentina) y de configuración de redes internacionales por medio de instituciones como la Fundación Rockefeller, la Fuerza Aérea de los Estados Unidos o la revista *Acta Physiologica Latinoamericana*. La misma presencia de algunos nombres destacados y de instituciones reconocidas ha ayudado a producir un interés relativamente amplio por historias locales de la Fisiología. Hechos pioneros del siglo XIX como las investigaciones del mexicano Daniel Vergara Lope sobre Fisiología de la respiración a alturas elevadas y la formación de un espacio institucional para este tipo de investigaciones en el Instituto Médico Nacional (IMN) o la creación, ya en el siglo XX, del Instituto de Biología Andina, de la mano de los médicos peruanos Carlos Monge Medrano y Alberto Hurtado y el reconocimiento internacional de este en el campo de enfermedades respiratorias de montaña, han generado un cuerpo más o menos amplio de trabajos históricos sobre esta rama de la Fisiología experimental. Por su parte, las investigaciones del argentino Bernardo

1 Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud y Escuela de Ciencias Humanas de la Universidad del Rosario. Correo electrónico: stefan.pohl@urosario.edu.co

2 El programa del coloquio se puede consultar en: www.gesctp.com/fisiologia

A. Houssay en torno a la presión sanguínea, la glándula pituitaria y las funciones del páncreas y los riñones en el Instituto de Fisiología en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires han sido el ejemplo canónico de producción de ciencia latinoamericana a la altura de otras regiones. El hecho de que Houssay ganara el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1947 significó el detonante para ubicar su Instituto de Fisiología como el espacio de investigación científica más destacado y de mayor prestigio de toda América Latina (1-13).

No obstante, existen pocos estudios históricos sobre la Fisiología que busquen articular aproximaciones que desestabilicen el modelo estacionario del universalismo y difusionismo de la ciencia, que exploren las relaciones de la Fisiología con ámbitos más amplios de la sociedad, la cultura y el poder y que apuesten por la construcción de alternativas historiográficas pensadas desde América Latina, con algunas excepciones recientes (3, 5-7, 14). En términos generales, proponemos a continuación algunos elementos que nos pueden servir para articular estas aproximaciones a la historia de la Fisiología y, a partir de ellas, proponer alternativas historiográficas (15).

Cruce de fronteras disciplinares

Sin lugar a dudas, la Fisiología representa un campo de investigación histórico privilegiado para explorar la confluencia de disciplinas científicas y especialidades médicas, con un gran número de problemas entrelazados, instrumentos similares y espacios compartidos. Esta condición de frontera del ámbito fisiológico supone un reto para realizar historias alternativas a la aproximación disciplinar e institucional de la historiografía tradicional. De hecho, “ciencia” y “medicina” han sido por lo general consideradas por los historiadores como dos campos de actividad con claras fronteras profesionales, epistemológicas y culturales. Aunque el desarrollo de la Fisiología a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX representa un ejemplo paradigmático de lo difuso de estas fronteras, sus narrativas históricas —al señalar que es un caso de integración de la ciencia experimental en la medicina— siguen reproduciendo la asunción de que existieron de antemano dos campos establecidos, delimitados y subordinados con claridad (16-18). Por las mismas características de profesionalización e institucionalización de la ciencia en los contextos latinoamericanos del siglo XIX y la primera mitad del XX, se vuelve problemático dar por sentadas estas demarcaciones entre el quehacer científico y la práctica médica y asumir una jerarquía epistemológica entre ellas y direccionalidad de influencia. Así, aspectos como la fisiología de la sangre, de grandes alturas, la fisiopatología de enfermedades tropicales o las consecuencias fisiológicas y metabólicas de alimentos, venenos y sustancias alucinógenas locales, por mencionar algunos, son ejemplos de actividades científicas difícilmente clasificables de forma disciplinar e institucional, cuyas agendas políticas de investigación, su tránsito entre “ciencias de laboratorio” y “ciencias de campo”, las posturas y los debates esgrimidos y los reclamos de autoridad científica han sido poco explorados.

Espacios, prácticas e instrumentos

El interés por develar el funcionamiento normal o patológico del cuerpo humano, de acuerdo con diversas condiciones externas, sugiere la multiplicidad de lugares de investigación que convirtieron a la Fisiología en una actividad móvil e itinerante: regiones geográficas particulares, espacios de producción social (fábricas, escuelas, hospitales, granjas, minas, etc.), espacios docentes, laboratorios y museos. También señala una variedad de actores y saberes involucrados que, en algunas

ocasiones, no son fácilmente clasificables en términos profesionales (médicos, ingenieros, químicos, antropólogos, salubristas, etc.) ni áreas acotadas del saber (Termodinámica, Física Médica, Química Orgánica, Nutrición, Antropología, Psicología, etc.). A su vez, el uso de instrumentos en diversos lugares para medir características fisiológicas y su comparación estadística con el fin de establecer la normalidad o patología de los cuerpos locales implica pensar en procesos de cuantificación, calibración y estandarización y el carácter político y transnacional de estas prácticas y redes (19-23). Este énfasis espacial y de cultura material de las prácticas fisiológicas nos invita a explorar historias de la Fisiología que no necesariamente dependan de laboratorios bien establecidos o dedicados en exclusiva a esta ciencia como punto de partida para el análisis histórico. La falta de laboratorios, como ocurrió en muchos países de América Latina hasta entrado el siglo xx, no significa la ausencia de prácticas e instrumentos fisiológicos y representa, más bien, una invitación a explorar espacios y artefactos alternativos poco estudiados por la historiografía tradicional. De hecho, por sus propias características geográficas y climáticas, diversos lugares de América Latina representaron laboratorios naturales de experimentación fisiológica.

Lo natural y lo social

Al convertir en su objeto de estudio y de intervención toda una serie de cuerpos (el cuerpo infantil, el cuerpo trabajador, el cuerpo indígena, el cuerpo femenino, etc.), las conceptualizaciones teóricas y las prácticas experimentales de la Fisiología se ligaron de forma compleja con percepciones racializadas y de género de las poblaciones y con diversas tradiciones de investigación sobre lo social, incluidas las ciencias morales, la Economía Política, la Sociología, la Antropología Física, la salud pública y la ciencia del trabajo. Así, además de considerar a la Fisiología como una zona de frontera donde confluyen e interactúan las Ciencias Naturales y la Medicina, su mismo objeto de estudio la emplaza de forma privilegiada en las pretensiones modernas de entender, organizar y controlar a la sociedad y los cuerpos humanos (24-26). Esta particular ubicuidad se refleja en un comercio metafórico que problematiza una única dirección a la hora de entender el cuerpo social, el cuerpo económico y el organismo viviente (27-28). La Fisiología se despliega, entonces, como un conjunto de prácticas políticas encarnadas en sujetos concretos y centros de poder que tienen la capacidad de definir lo normal y lo patológico, lo superior y lo inferior, lo civilizado y lo bárbaro. Al construir o asignar nuevos significados a nociones como “estado normal”, “raza”, “fuerza de trabajo”, “sistema” o “autorregulación”, el saber fisiológico se articuló en redes de significación cultural, deducciones teóricas y prácticas materiales que ayudaron a definir estrategias, a la vez locales y globales, de gobierno sobre el cuerpo y la población (29). No obstante, han sido muy poco exploradas las interacciones entre Fisiología y la forma como se pensó y se intervino a las sociedades latinoamericanas en los siglos XIX y XX.

Los artículos de investigación que conforman el presente monográfico asumieron el reto de hilvanar algunas de estas aproximaciones y, en general, intentaron responder preguntas como: además de ser una ciencia del laboratorio, ¿de qué otras formas podríamos caracterizar el ejercicio fisiológico en América Latina en los siglos XIX y XX? ¿Cómo transitaron diferentes prácticas fisiológicas entre el laboratorio y otros espacios y entre lo local y lo global? ¿Cómo se configuraron diversas agendas de investigación sobre Fisiología en América Latina? ¿Cuáles fueron las posturas, los debates y los reclamos de autoridad esgrimidos en relación con proyectos de construcción de Estados-Nación o de colonización y dominación? ¿Qué papel desempeñaron el discurso y la

experimentación fisiológica en la forma como las miradas racializadas y de género sobre el cuerpo trabajador, indígena, femenino o infantil adquirieron nuevos significados desde el siglo XIX e informaron estrategias particulares de gobierno sobre la población? ¿Cómo y cuáles fueron las interacciones entre el saber fisiológico y la manera en que se pensó y se intentó intervenir a las sociedades latinoamericanas en los siglos XIX y XX? ¿Cuál fue el rol de los instrumentos científicos y de las redes metrológicas y de estandarización asociados con el quehacer fisiológico en la construcción de conocimiento científico y sus relaciones de poder local y global?

El monográfico inicia con un texto de Mariano Di Pasquale, que explora la relación entre discursos fisiológicos y filosóficos franceses de finales del siglo XVIII y el modo en que estos fueron apropiados en el contexto porteño argentino de inicios del siglo XIX. A partir de un debate público entre el médico Cosme Argerich y el filósofo Juan Lafinur sobre la pertinencia de enseñar una filosofía de corte sensualista (donde el conocimiento se deriva de los órganos y las sensaciones), el autor nos muestra los registros morales y políticos que ayudaron a configurar los procesos locales de apropiación de ideas provenientes de la ciencia de las ideas (*idéologie*), del vitalismo y de la incipiente fisiología experimental. Frente a las posibles consecuencias materialistas y antirreligiosas que el médico Argerich veía en la filosofía sensualista que defendía Lafinur, su principal fuente de argumentación provino de uno de los fundadores de una fisiología empírica que sentaría las bases para el desarrollo de la fisiología experimental: François Magendie. En los momentos iniciales de la configuración del Estado-Nación argentino, fisiología, filosofía y moral eran saberes difícilmente separables, cuyos límites de acción pasaban por debates teológicos sobre la existencia del alma (como algo aparte de la materia) y de Dios y sus posibles consecuencias sociales. Las fronteras disciplinares entre Medicina y otros ámbitos de la actividad humana se nos muestran en este artículo mucho más difusas de lo que la historiografía tradicional de la Fisiología ha señalado.

Con especial atención a los procesos locales de apropiación de la ciencia, el segundo texto del monográfico, escrito por Ana Carolina Vimieiro Gomes, aborda la emergencia de la Fisiología experimental en Brasil. En la década de 1880, en el Museo Nacional de Río de Janeiro, surgió el primer laboratorio de Fisiología experimental institucionalizado, auspiciado por el mismo emperador Pedro II. La autora explora con profundidad cómo se legitimó la creación y financiación de este laboratorio y los temas de investigación que desarrolló. En particular, el laboratorio hizo experimentos sobre plantas tóxicas (*curare*), los efectos nutricionales y estimulantes de alimentos locales como el café, hierba de mate y carne seca, así como los efectos del clima frío y caliente en el metabolismo y requerimientos alimenticios. Aunque uno de los fundadores del laboratorio era un fisiólogo francés y su organización inicial reflejó el modelo de Fisiología europeo de la época, Vimieiro Gomes nos muestra con detalle que la configuración de la Fisiología experimental brasileña fue un proceso mucho más complejo que el modelo difusionista de la ciencia esgrimido por la historiografía tradicional. Aspectos políticos, sociales y culturales intervinieron de forma profunda en los procesos locales de producción de conocimiento científico. Así, la agenda de investigación del laboratorio privilegió temas y preocupaciones nacionales; sus investigadores construyeron aparatos experimentales propios, destacaron la utilidad socioeconómica de sus investigaciones y su originalidad frente a la ciencia europea y presentaron el laboratorio como símbolo de identidad, civilización y modernidad nacional. De modo sugerente, la autora señala que todas estas cuestiones,

en conjunto, nos revelan las resignificaciones, las apropiaciones y los usos tanto científicos como políticos, económicos y sociales de la labor fisiológica de la época.

El tercer artículo de la serie se ubica en el contexto brasileño de la primera mitad del siglo XX. Su autora, Juliana Manzoni Cavalcanti, aborda investigaciones sobre Fisiología de la sangre realizadas, entre otros lugares, en el Instituto Oswaldo Cruz de São Paulo. Al problematizar la idea de la Fisiología experimental como un cuerpo unificado y delimitado de conocimientos, la autora señala el importante papel que cumplió este campo científico en el estudio de la sangre en campos variados como la Bacteriología, la Medicina Tropical y la Antropología Física. Aunque en la década de 1890 el Laboratorio de Fisiología Experimental del Museo Nacional de Río de Janeiro perdió apoyo estatal y sus investigaciones fueron redireccionadas a temas bacteriológicos, en pleno inicio de la república brasilera, las investigaciones sobre Fisiología de la sangre empezaron a tomar gran relevancia. Esto no solo se debió a que el análisis de la sangre era una práctica común de la Bacteriología para identificar enfermedades tropicales, sino también a preocupaciones sociales, económicas y culturales presentes en la primera mitad del siglo XX. Aspectos como la construcción de la identidad nacional, la composición racial del pueblo brasileño y sus posibilidades de progreso y de entrada al concierto de las Naciones civilizadas fueron discusiones en las que la Fisiología de la sangre desempeñó un papel importante. Una mirada racializada y jerarquizada de la población por parte de las élites ayudó a configurar estudios sobre grupos sanguíneos y cantidad de hemoglobina en cuanto a distribución racial. Los debates políticos y sociales sobre inmigración y mestizaje, tan presentes en esa época, estuvieron entonces involucrados con investigaciones de Fisiología de la sangre, no necesariamente desarrolladas por fisiólogos profesionales o en laboratorios dedicados en exclusiva a la Fisiología experimental.

Respecto al contexto colombiano del siglo XIX y principios del XX, el cuarto texto del monográfico aborda las transformaciones que tuvo el estudio del clima como objeto de investigación científica. Esto le sirve al autor, Stefan Pohl-Valero, para mostrar la forma como se incorporaron conceptos y prácticas de la Fisiología experimental, sin tener que pasar por una historia institucional o disciplinar de la Fisiología. Desde finales del siglo XVIII, el clima ocupó un rol central en los discursos de las élites colombianas sobre las posibilidades de progreso y civilización de la nascente república y hasta finales del siglo XIX se vislumbró un fuerte determinismo climático para entender la distribución de las enfermedades, las diferencias poblacionales regionales (en términos raciales) y para justificar la jerarquización social. El clima de las alturas andinas fue presentado como un factor que permitía una superioridad racial y, por lo tanto, como el modelo geográfico de civilización. No obstante, a finales del siglo XIX, argumenta el autor, se empezó a investigar sobre análisis sanguíneos, metabolismo y trabajo del corazón en habitantes de altura (Bogotá y Tunja), cuyos organismos ya no fueron entendidos solo en términos raciales y capacidades innatas, sino también de clases sociales y transformaciones y regulaciones orgánicas. Aunque se mantuvo el modelo de civilización andina, en las primeras décadas del siglo XX se destacó que existía un proceso de “degeneración fisiológica” de la “clase trabajadora” andina que le impedía optimizar su capacidad de trabajo y aumentar su eficiencia. Este discurso se enmarcó en una red diferente a la de mediados del siglo XIX en cuanto a instrumentos, medidas, valores estandarizados, tablas estadísticas y estilos de conocer. Una nutrición racional fue presentada como elemento central para revertir este proceso degenerativo de las alturas. Con esto, el autor destaca el papel de la

Fisiología experimental en los procesos modernos de representación de la Nación, del territorio y de la población colombiana y en las estrategias de regulación adoptadas.

Como los dos textos anteriores, el quinto artículo de la serie destaca el papel de la Fisiología en los discursos y las concepciones racializadas de las poblaciones latinoamericanas. En este caso, Joel Vargas Domínguez explora las investigaciones sobre metabolismo basal que hicieron fisiólogos estadounidenses de la Carnegie Institution en habitantes nativos de Jamaica y Yucatán durante las décadas de 1920 y 1940. A partir de la idea de que el clima y la raza podrían ser factores que influían en el metabolismo basal de las personas, estos científicos trasladaron sus investigaciones fisiológicas fuera del laboratorio experimental a espacios como ruinas arqueológicas, escuelas, cárceles y parcelas agrícolas y midieron cuerpos clasificados como indígenas puros (mayas), negros y mulatos. Estas investigaciones se llevaron a cabo en un contexto de auge de estudios raciales y movimientos eugenésicos en Estados Unidos. En su texto, Vargas presta especial atención a los instrumentos de medición fisiológica involucrados en las investigaciones, su portabilidad, las maneras de calibración y la normalización de los resultados. El autor destaca la naturaleza política (en este tema, de prejuicios raciales) de la cuantificación y la clasificación médica, al mostrar que el metabolismo basal definido como “normal” se produjo a partir de una muestra de personas blancas del norte de Estados Unidos para luego medir otras “razas” y definir sus posibles estados patológicos. Los debates que generaron la medición de un metabolismo elevado de los mayas frente a la idea asumida por los investigadores estadounidenses de que las “razas inferiores” deberían tener un metabolismo menor al de los blancos es un muy buen ejemplo del carácter racializado de las investigaciones fisiológicas de la época. Tanto el artículo de Vargas como los de Cavalcanti y Pohl-Valero llaman la atención sobre lo poco que han sido tenidas en cuenta las prácticas y los discursos fisiológicos por parte de los estudios históricos de la eugenesia y del racismo científico.

El último artículo del monográfico se enfoca en el traslado del concepto de “sistema” de la Fisiología a las Ciencias Sociales estadounidenses en la primera mitad del siglo XX y de estas a la salud pública en los llamados “sistemas de salud” nacionales organizados en América Latina a partir de la década de 1970. Este intrigante comercio metafórico entre lo natural y lo social es explorado por Emilio Quevedo y Claudia Cortés. Primero, hacen un recuento de la forma como el término “regulación” entró al lenguaje de la Fisiología de la segunda mitad del siglo XIX, de la mano de Claude Bernard y su influjo en dos fisiólogos estadounidenses: L. J. Henderson y W. Canon. Henderson, al combinar el concepto de “medio interno” de Bernard y el de “sistema”, como lo sugería la termodinámica de la época y propuso entender al organismo como un “sistema en equilibrio” muy complejo. Más adelante, inspirado en la lectura de la obra del sociólogo Vilfredo Pareto, Henderson pensó que los avances de la Bioquímica podrían servir para entender el “sistema social”. Por su parte, Canon, famoso por desarrollar el concepto de homeostasis en los organismos vivos, propuso luego una “homeostasis social”, en el que la intervención de agencias sociales era fundamental para mantener el equilibrio del organismo social. Estas ideas fueron centrales en el desarrollo de la Sociología estadounidense de mediados del siglo XX: el estructural-funcionalismo. Este modelo sociológico fue central en el discurso desarrollista de la Guerra Fría y ejerció gran influencia en la manera como se estructuraron los sistemas de salud en América Latina en la década de 1970. De forma sugerente, los autores hacen una aguda crítica a la idea de concebir a la sociedad como un sistema funcional en equilibrio (una mirada

fisiologista de la sociedad) y proponen que una Sociología del Conflicto representa un mejor modelo para entender a nuestras sociedades en constante cambio y procesos conflictivos.

Construcción del Estado-Nación y de identidades nacionales, discursos de modernidad y civilización, control social y estrategias de gobierno sobre la población, eugenesia y racismo científico, representaciones del cuerpo humano y las sociedades, colonialismos y eurocentrismos son algunos de los aspectos centrales que se desprenden de las historias alternativas de la Fisiología presentes en los artículos mencionados. De ahí el título del monográfico y su relevancia para comprender la naturaleza social, política y cultural de la actividad científica y para fomentar el diálogo con otras áreas de la Historia y las Ciencias Sociales.

Quisiera terminar esta ya larga presentación agradeciendo a cada uno de los participantes del monográfico por sus magníficas colaboraciones, a la Universidad del Rosario y a los miembros de GESCTP por su apoyo institucional e intelectual y a Emilio Quevedo por haberme alentado a liderar este proyecto sobre historias de la Fisiología en América Latina. Silvia López y los estudiantes Esteban Díaz (Medicina) y Sebastián Ariza (Historia) nos acompañaron en la primera etapa de la investigación. También agradezco al Director de la *Revista Ciencias de la Salud*, Alberto Vélez, por apoyar este proyecto. Además de este monográfico, otro resultado del encuentro de 2014 fue la creación de una Red Latinoamericana de Historias de las Fisiologías (ReLaHiFi), a la cual esperamos que se sume la mayor cantidad de investigadores e investigadoras interesados en estos temas y pueden conocerla en <http://www.gesctp.com/relahifi>

Financiación:

Proyecto financiado por el Fondo de Investigaciones de la Universidad del Rosario (fiur dvg-156).

Referencias

1. Foglia VG. The History of Bernardo A. Houssay's Research Laboratory, Instituto de Biología y Medicina Experimental: The First Twenty Years, 1944-1963. *J Hist Med Allied Sci* 1980; 35 (4): 380-96.
2. Cueto M. Laboratory Styles in Argentine Physiology. *Isis* 1994; 85 (2): 228-46.
3. Buch A. Forma y función de un sujeto moderno: Bernardo Houssay y la fisiología argentina (1900-1943). Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes Editorial; 2006.
4. Barrios Medina A. Bernardo Alberto Houssay: una biografía. Madrid: EAE; 2012.
5. Cueto M. Excelencia científica en la periferia: actividades científicas e investigación biomédica en el Perú 1890-1950. Lima: Tarea; 1989.
6. Lossio J. El peruano y su entorno. Aclimatándose a las alturas andinas. Lima: Instituto de Estudios Peruanos; 2012.
7. Vimieiro Gomes AC. Uma ciencia moderna e imperial: a fisiologia brasileira no final do século XIX (1880-1889). Río de Janeiro: Editora Fiocruz; 2013.
8. Cházaro L. La fisiología de la respiración en las alturas, un debate por la patria: mediciones y experimentos. En: Pérez-Siller J, Cramaussel C, editores. México y Francia. Memoria de una sensibilidad común. Siglos XIX-XX. Tomo II. México D. E.: Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos; 1993. p. 317-39.
9. Rodríguez de Romo AC. Daniel Vergara Lope and Carlos Monge Medrano: Two Pioneers of High Altitude Medicine. *High Alt Med Biol* 2002; 3 (3): 299-309.
10. Rodríguez de Romo AC, Pérez Padilla JR. The Mexican Response to High Altitudes in the 1890s: The Case of a Physician and his "Magic Mountain". *Med Hist.* 2003; 47 (4): 493-516.

11. Bushnell D. The United States Air Force and Latin American Research. *J Interam Stud* 1965;7 (2): 161-78.
12. Vessuri H. Una estrategia de publicación científica para la fisiología latinoamericana: *Acta Physiologica Latinoamericana*, 1950-1971. *Interciencia* 1989; 14 (1): 9-13.
13. Cueto M. The Rockefeller Foundation's Medical Policy and Scientific Research in Latin America: The Case of Physiology. *Soc Stud Sci* 1990; 20 (2): 229-54.
14. Cházaro L. La soledad "local" y el cosmopolitismo nacional. La fisiología respiratoria de americanos y europeos en el contexto colonial, siglo XIX. En: Gorbach F, López Beltrán C, editores. *Saberes locales. Ensayos sobre historia de la ciencia en América Latina*. Michoacán: El Colegio de Michoacán; 2008. p. 123-45.
15. Kremer R. Physiology. En: Bowler J, Pickstone JV, ed. *The Cambridge History of Science. Volume 6. The Modern Biological and Earth Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press; 2009. p. 342-66.
16. Canguilhem G. *Estudios de historia y de filosofía de las ciencias*. Buenos Aires: Amorrortu Editores; 2009.
17. Cunningham A, Williams P, ed. *The Laboratory Revolution in Medicine*. Cambridge: Cambridge University Press; 1992.
18. Bynum W. *Science and the Practice of Medicine in the Nineteenth Century*. Cambridge: Cambridge University Press; 1994.
19. Canguilhem G. *Lo normal y lo patológico*. México D. F.: Siglo XXI; 1971.
20. Latour B. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Milton Keynes: Open University Press; 1987.
21. Porter T. *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Nueva Jersey: Princeton University Press; 1995.
22. Bourguet MN, Licoppe C, Sibum O, ed. *Instruments, Travel and Science: Itineraries of Precision from the Seventeenth to the Twentieth Century*. Londres: Routledge; 2002.
23. Lampland M, Star SL, ed. *Standards and their Stories: How Quantifying, Classifying, and Formalizing Practices Shape Everyday Life*. Ithaca: Cornell University Press; 2009.
24. Cross SJ, Albury WR. Walter B. Cannon, L. J. Henderson, and the Organic Analogy. *Osiris* 1987;3: 165-192.
25. Rabinbach A. *The Human Motor: Energy, Fatigue, and the Origins of Modernity*. Berkeley: University of California Press; 1992.
26. Sarasin P, Tanner J, ed. *Physiologie und industrielle Gesellschaft: Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert*. Fráncfort: Suhrkamp Verlag; 1998.
27. Sturdy S. Biology as Social Theory: John Scott Haldane and Physiological Regulation. *Brit J Hist Sci* 1988; 21 (3): 315-40.
28. Maasen S, Mendelsohn E, Wiengart P, ed. *Biology as Society, Society as Biology: Metaphors*. Londres: Kluwer Academic Publishers; 1994.
29. Jones C, Porter R, ed. *Reassessing Foucault: Power, Medicine and the Body*. Londres: Routledge; 1994.