



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE HISTORIA

LA FISIOLÓGÍA EN EL PORFIRIATO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN HISTORIA

P R E S E N T A:

AGUSTÍN LIMA ARELLANO



Facultad de Filosofía y Letras

ASESOR: DR. ROLANDO HUGO NERI VELA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, en particular a la Facultad de Filosofía y Letras el haberme formado profesionalmente.

Mi más sincero y profundo agradecimiento al Dr. Rolando Hugo Neri Vela, por haber tomado la responsabilidad de asesorar, guiar y aportar su valioso tiempo y conocimientos en elaboración de la presente tesis.

Así mismo a mis sinodales: El Dr. Ruy Echavarría Rodríguez, la Mtra. Guadalupe Araceli Urbán Martínez, la Dra. Alba Dolores Morales Cosme y el Dr. Rodrigo Antonio Vega y Ortega Baez; por su ayuda y valiosas aportaciones al presente trabajo.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación te lo dedico a “TI”... si tú que lo estás leyendo, esperando que sea de utilidad.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
INDICE DE CONTENIDO.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EL CONTEXTO GENERAL: EL PORFIRIATO.....	17
CAPÍTULO II. LA FISIOLÓGÍA EN EL SIGLO XIX.....	38
CAPÍTULO III. LA FISIOLÓGÍA EN MÉXICO DURANTE EL SIGLO XIX.....	62
CAPÍTULO IV. MÉTODO Y CIENCIA.....	105
CONCLUSIONES.....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	135
HEMEROGRAFÍA.....	142

Introducción

El presente escrito tiene como finalidad analizar el desarrollo de la fisiología durante el período del Porfiriato (1876-1910), utilizando libros escritos sobre la historia de la medicina en México, que se complementan con los datos obtenidos de los artículos publicados en las revistas especializadas en la medicina y de la consulta de las tesis escritas en el siglo XIX sobre esta rama médica. La investigación se centra en la Ciudad de México y se emplea únicamente la revista *Gaceta Médica de México*.

El interés por de estudiar el Porfiriato se debe a que es el régimen que moderniza al país, donde el impulso de la ciencia y la técnica es importante para lograr dicho objetivo. Se toma el tema del desarrollo de la fisiología en razón de que es una rama de la medicina donde la investigación científica alcanzó un progreso considerable.

En base a lo anterior, se tratará de demostrar que el impulso brindado a la ciencia durante el Porfiriato tenía la intención del poner al país a la vanguardia, es decir, estar a la par de los países más avanzados de la época. Si bien se tomó un sesgo elitista, la modernización de México se llevó a cabo y beneficio a los sectores medios y altos de las grandes ciudades.

Esta tesis se organiza de la siguiente manera: En el primer capítulo, a partir de la perspectiva de la historiografía *revisionista*, se hará una breve semblanza del Porfiriato, tratando de dar una visión más equitativa de la época, valorizando los esfuerzos por modernizar, en términos generales, al país. Donde se señalan los aciertos y las deficiencias que no supo solventar y éstas a la larga contribuyen a iniciar el estallido revolucionario de 1910, o cual servirá como el marco de referencia histórica para comprender la mentalidad y las circunstancias que rodearon a los autores que escribieron sobre la historia de la medicina.

En el segundo capítulo se examinará principalmente el desarrollo de la fisiología europea a grandes rasgos, teniendo como eje central: los grandes descubrimientos sobre el

funcionamiento del cuerpo humano, enfocándose principalmente en las novedades del siglo XIX, debido a que las ideas y los métodos de investigación elaborados por los fisiólogos extranjeros fueron tomados como modelos a seguir por los estudiosos mexicanos del Porfiriato, con la finalidad de crear una ciencia nacional comparable con la de cualquier otro país moderno de la época. En este sentido, el desarrollo del pensamiento médico nacional, particularmente la fisiología, es deudora de la medicina europea.

En el tercer capítulo se analizarán los escritos sobre la fisiología hecha en México durante los gobiernos del general Porfirio Díaz, teniendo como hilo conductor: el estudio de las figuras más prominentes y las novedades que introducen en el ámbito científico del país, durante dicho período. Hay que aclarar que dichas obras suelen ser polémicas, motivado por el cariz que toman al sobrevalorar al Porfiriato sobre el resto de los demás períodos de la historia nacional. Sin embargo, con sus debidos matices, son fuentes de información de gran importancia y nos muestran las circunstancias en que se desenvuelven los médicos nacionales. Los cuales, en sus escritos, se conciben como los herederos y, al mismo tiempo, como los continuadores de los primeros galenos nacionales que introdujeron las bases de una medicina moderna.

En el cuarto capítulo se hará una breve semblanza de las instituciones que se dedican a la investigación médica durante el período de gobierno del general Porfirio Díaz. Por otra parte, se mencionará la asimilación del método experimental en el progreso de la fisiología, que los centros de investigación y de educación en el país comienzan a adoptar para crear una base homogénea para valorar la rigurosidad, la objetividad y la veracidad de los trabajos presentados por los miembros de esta comunidad científica.

Finalmente, prosigo con un análisis sobre el estado de la cuestión sobre la investigación de mi tesis, el cual tiene como objetivo de estudio la fisiología durante el siglo XIX, resaltando el período del Porfiriato. Es interesante destacar que actualmente sólo un número muy breve de escritos han sido dedicados a estudiar el tema. Los siguientes autores se han dedicado a darle un espacio al estudio de la fisiología en el país durante el Porfiriato:

Primero se abordaran las fuentes primarias tales como Francisco de Asís Flores y Troncoso (1852-1931) escribió una historia general de la medicina en México desde la época prehispánica hasta el Porfiriato, *Historia de la medicina en México. Desde la época de los indios hasta la presente*, la cual es la obra más completa sobre el tema, incluso hasta nuestros días. En ésta, el autor, la divide en tres partes (prehispánico, estado teológico; colonial, estado metafísico; Porfiriato, estado positivo), las cuales hacen alusión a las ideas de progreso científico y técnico de Augusto Comte. En cada tomo se divide en las diversas áreas -anatomía, fisiología, histología, farmacia, cirugía, entre otras ramas del saber médico-, que los médicos nacionales desarrollan.

En el tercer tomo, el autor narra el desarrollo de la medicina de todo el siglo XIX, la cual comienza a alcanzar el estado positivista con el gobierno del general Díaz, el Porfiriato es presentado como la síntesis de todo el desarrollo médico del país, es decir, la modernización emprendida a lo largo de esta centuria tiene como conclusión dicho régimen.

En este mismo tomo, Francisco de Asís Flores y Troncoso le dedica un capítulo de forma exclusiva a la fisiología, donde expone acerca de los fisiólogos más importantes de la época, donde destaca la continuidad entre éstos para la enseñanza, la investigación y la divulgación de una fisiología experimental. El autor ve que, a lo largo del siglo XIX, hay un período de introducción, otro de desarrollo y, finalmente, uno de consolidación de la fisiología experimental, la cual también coincide con el Porfiriato.

La Gaceta Médica de México es la revista que publica la Academia Nacional de Medicina de México, la cual es la más antigua revista que trata sobre los diversos temas de la medicina en el país. Inicia su publicación en 1864 hasta hoy en día, en ella escriben los galenos más destacados del país.

Se usa esta revista, principalmente sus artículos publicados en el siglo XIX sobre la fisiología, debido a que en ellas se exponen los puntos de vista de los médicos mexicanos más importantes de dicha centuria. Los cuales se complementan con las obras anteriormente citadas.

El objetivo principal de elaborar un estudio sobre la fisiología en el siglo XIX a partir de los artículos de la *Gaceta Médica de México* editados en esta época, se debe a dos cuestiones relevantes: Primero, es la revista donde los profesionales de la medicina nacional exponen sus puntos de vista y las polémicas que ocurren dentro de esta comunidad científica también se ventilan; segundo, al centrar toda la atención en una sola publicación de la época se limita el objeto de estudio, lo cual permite abarcarlo de una mejor manera.

Posteriormente se mencionan las fuentes secundarias, como lo son *Balance cuatricentenario de la fisiología en México*, es la escrita por José Joaquín Izquierdo, realizada en conmemoración del centenario de la fundación del Establecimiento de Ciencias Médicas (1833), la cual es una obra monográfica, es decir, el escrito trata totalmente del desarrollo de la fisiología de la época colonial hasta las primeras tres décadas del siglo XX, su objetivo es el análisis del desarrollo de la fisiología en México, la cual es expuesta a partir de considerarla como un saber totalmente europeo, él no le dedica nada a las culturas prehispánicas.

En cada capítulo, por una parte, el autor expone el desarrollo fisiológico europeo y, por otra parte, su asimilación en México, esta obra se debe de leer con cuidado debido a que él trata de exaltar a los recientes gobiernos emanados de la revolución de 1910.

Otro autor para consultar es Fernando Martínez Cortés, *La medicina científica y el siglo XIX mexicano* (1987), el cual hace un estudio sobre la medicina mexicana en dicha época de forma general, la figura del Dr. Manuel Eulogio Carpio ocupa el sitio central de esta obra. Los aportes médicos de este personaje son valorados de una manera importante debido a que es considerado como uno de los introductores de la modernidad en la medicina nacional.

Hugo Aréchiga y Juan Somolinos Palencia escribieron *Contribuciones mexicanas al conocimiento médico* (1993), es una obra que trata de manera general a la medicina, la cual

está escrita por épocas y temas de las diferentes disciplinas médicas, le dedican algunos artículos al siglo XIX y a la fisiología: “Las ciencias médicas en el México independiente”, “La fisiología”.

Hugo Aréchiga y Luis Benítez Bribiesca, *Un siglo de ciencias de la salud en México* (2000), esta obra da una visión en general de forma cronológica el desarrollo de la medicina en México, desde la época prehispánica hasta nuestros días. Le dedican algunos artículos al siglo XIX: “La medicina científica, su conocimiento y aplicación en México durante el siglo XIX”, “La enseñanza de la medicina en México”. Estos dos últimos estudios son compilaciones de varios artículos escritos por diferentes autores.

Laura Cházaro G., *Medicina, ciencia y sociedad en México, Siglo XIX* (2002), este libro se ocupa de forma temática de los desarrollos y las inquietudes de la medicina nacional, se divide en tres partes, las cuales tratan de diversos temas relacionados con una cuestión en común (epidemias, farmacia, anatomía, entre otros).

Por otra parte, se han escrito algunas tesis sobre la medicina del siglo XIX y la fisiología y son las siguientes:

Eulalio Aguilera Medrano, *Historia de la medicina en México en el siglo XIX* (1993), el autor nos da una visión en general de la medicina de esta etapa, se centra en los médicos de mayor importancia y sus contribuciones. Habla acerca de algunas instituciones de enseñanza y de investigación de la época.

Gabriela Castañeda López, *José Joaquín Izquierdo y la fisiología mexicana: investigación y enseñanza en la primera mitad del siglo XX* (2007), la autora estudia, por una parte, el desarrollo de la fisiología en Europa de una manera breve. Por otra parte, describe el desarrollo de la fisiología en el país y su situación en la época, para poder ubicar en su contexto las aportaciones del Dr. José Joaquín Izquierdo, el cual es el tema que desarrolla en su tesis.

Armando David Marcial Avendaño, *Daniel Vergara Lope y el Instituto Médico*

Nacional; entre lo humano y lo social en la ciencia médica del Porfiriato (2004), la tesis es un estudio monográfico al analizar el desarrollo de este instituto y biográfico al describir la vida del Dr. Daniel Vergara Lope y sus contribuciones al desarrollo de la medicina en el país.

Los antecedentes del régimen del general Porfirio Díaz Mori es una etapa muy estudiada, sin embargo, los comentarios suelen ser polémicos, motivados por su polarización, siendo unos de carácter laudatorio y otros condenatorios. Las conclusiones sobre el periodo que se presentan son de carácter provisional, debido a dos razones:

- 1) Las perspectivas a favor o contrarias al general Díaz en la historiografía mexicana son hoy en la actualidad las dominantes, debido a su utilización política e ideológica. La característica más notoria de esta visión maniquea del Porfiriato, es ver una lucha entre buenos y malos, la cual varía según el partido aceptado por el investigador, lo que genera un estancamiento en el avance de la comprensión y explicación de la figura del gobernante y de su mandato.
- 2) Los historiadores que tratan de dar una explicación más imparcial y objetiva, aún no pueden superar las posturas encontradas con respecto al Porfiriato, debido a que apenas su vertiente de estudio es reciente en comparación de las dos posturas anteriores.

Por otra parte, el presente trabajo de investigación trata de confirmar que el progreso de la ciencia durante el régimen del general Díaz estuvo a la par a la desarrollada en cualquier parte del mundo. Con lo cual, el desarrollo de la fisiología se benefició para actualizarse con las ideas y los métodos experimentales en boga hacia finales del siglo XIX y principios del XX.

En el Porfiriato, la creación de un amplio sector ilustrado dentro de la sociedad mexicana de la época tenía como objetivo, por una parte, crear un importante sector medio que pudiera dar una estabilidad social al país en su conjunto, debido a que el general

Porfirio Díaz la consideraba como la clase social más activa. Por otra parte, al crear cuadros profesionales se tenía la esperanza de que pudieran contribuir a la modernización y organización de la enseñanza, de la investigación y la divulgación de la ciencia y técnica modernas en el país.

De este modo, el siglo XIX tiene, como rasgos fundamentales, la formación y la consolidación de México como Estado-nación. Entre los años 1810-1821, se logra la independencia de España¹, lo cual da comienzo a la creación de la identidad nacional entre las élites gobernantes y la élite intelectual, es decir, es hasta el Porfiriato que se concreta la realización de una nación moderna, como lo señala Paul Garner:

La época de Díaz es importante no sólo por la longevidad del presidente, sino también por el hecho de que durante este período se generaron muchas de las raíces de la identidad mexicana como una nación moderna del siglo XX: su sistema político, su estructura económica, su proyección cultural [hacia el mundo].²

Durante el período de 1810-1867, México atravesó por una anarquía política, un desorden social y una crisis económica de forma permanente, originando diversos problemas como la inseguridad, la incertidumbre, la proliferación del militarismo, el bandolerismo, dan como resultado: la pérdida de la confianza por la violencia y la

1 Timothy Anna, “La independencia de México y América Central”, en Timothy Anna, *et al*, *Historia de México*, Barcelona, Crítica, 2001. pp. 9-41. Profundiza en este aspecto: “las rebeliones de 1810 trataron de corregir las injusticias y los abusos que eran cometidos en contra de los indios y las castas por parte de las clases pudientes de la época colonial, con el triunfo del Plan de Iguala en 1821, se logra la independencia del país, lo cual no produjo cambios revolucionarios inmediatos en la estructura social y económica, el principal efecto fue que el poder político antes ejercido por la burocracia real fue transferido al ejército”.

En páginas más adelante, aclara: “entre los gobiernos intermitentes de Antonio López de Santa Anna ocurren los siguientes acontecimientos: la guerra entre México y Texas en 1836, la cual se independiza del país, este mismo año España y la Santa Sede reconocen su independencia; entre los años de 1846-1848 estalla guerra entre México y los Estados Unidos, el país pierde más de la mitad de su territorio y se recibe una indemnización de 15 millones de dólares; en 1853, Santa Anna vende La Mesilla, los liberales proclaman el Plan de Ayutla, es vencido y se exilia de forma voluntaria”. Jan Bazant, “De Iturbide a Juárez” en Timothy Anna, *et al*, *Historia de México*, Barcelona, Crítica, 2001, pp. 43-81.

2 Paul Garner, *Porfirio Díaz. Del héroe al dictador: una biografía política*, México, Planeta, 2003. p. 10.

destrucción que se vive en el país. En esta etapa crítica por la que pasó la patria, es cuando se crean las condiciones que darán forma a los ideales liberales, de los cuales el general Porfirio Díaz fue un seguidor convencido.

El programa liberal surgió de una compleja herencia histórica: la reacción contra la experiencia colonial española; la Ilustración europea, la Revolución francesa, la experiencia constitucional hispánica (Constitución de Cádiz en 1812) y el federalismo angloamericano; las guerras de independencia y las luchas de los constituyentes de 1824, de los reformadores de 1833 y de los revolucionarios de Ayutla; la reacción ante la guerra en contra de los Estados Unidos, ante la dictadura de Santa Anna, la Guerra de Reforma y la Intervención francesa.

Todas estas traumáticas experiencias contribuyeron al liberalismo mexicano del siglo XIX. A lo largo de estos momentos difíciles que existieron en México, las figuras de Juárez y Díaz se pueden comprender de mejor forma, debido a que nacieron y gran parte de sus vidas coinciden con dicha etapa, siendo decisiva su colaboración con los liberales en la derrota del sector conservador, destacando su ayuda en la victoria sobre el Segundo Imperio Mexicano, la cual finaliza con la retirada de las tropas francesas del país, con la posterior captura y fusilamiento de Maximiliano.

Finalmente, ambos fueron parte fundamental para que, en el último tercio del siglo XIX y la primera década del XX (1867-1910), se consolide y se ponga en práctica el proyecto liberal que, con sus debidas matizaciones, dieron una estabilidad política, una paz social y un crecimiento económico desconocido por los mexicanos, sobre todo durante la administración del general Porfirio Díaz.

La asimilación del experimento a las ciencias naturales y a la medicina se dio durante el siglo XIX, las ciencias naturales empiezan a elaborar o tienen plenamente un aparato matemático; el desarrollo de un lenguaje claro y sencillo para utilizarlo en la enseñanza-aprendizaje, con la ventaja de ser práctico para todos los estudiosos del mundo, conservando su validez de manera universal; se comienzan a usar los métodos

experimentales de laboratorio, los cuales sirven para comprobar o corregir las conjeturas que las personas dedicadas a la investigación científica podían tener acerca de la rama del conocimiento en que se especializaban.

La ciencias naturales comienzan a limitar, definir y enfocar una serie de fenómenos de la naturaleza para estudiarlos en una área especializada del saber humano en general, dando inicio a la creación de la física, la química y la biología en su sentido moderno del término. El análisis del mundo natural entra en una fase de buscar generalidades que ayuden a explicar su funcionamiento y sean aceptadas por todos los científicos, provocando un proceso de internacionalización de la misma.

Entendiendo como internacionalización de la ciencia al intercambio libre de ideas científicas como sus métodos y sistemas de investigación y experimentación entre los estudiosos de la época.

La palabra griega para naturaleza es “Physis”, de la cual proviene el vocablo física: los filósofos griegos a través de la especulación tratan de dar una explicación coherente de la realidad que observan a su alrededor. Su utilización en el sentido tradicional se refería a la naturaleza en general, y en una interpretación moderna denota el estudio de la mecánica, la electricidad, el magnetismo y la óptica mediante el empleo de una metodología matemática y experimental.³

La física, desde los trabajos de Isaac Newton, comienza a adoptar un aparato matemático y los métodos experimentales para poder confirmar sus bases teóricas, ocasionando el desarrollo conceptual de ésta, limitada por el predominio creciente, principalmente desde finales del siglo XVIII hasta la actualidad, de la cuantificación y la búsqueda de leyes matemáticas, junto a la aparición de una física unificada en el programa de una explicación mecánica y estableciendo como punto importante de esta concepción

3 P. M. Harman, *Energía, fuerza y materia. El desarrollo conceptual de la física en el siglo XIX*, Madrid, Alianza, 1990. p. 11.

del mundo a la energía.⁴

Harman explica el desarrollo de la física en la centuria siguiente de esta manera, donde las matemáticas, la experimentación, la valorización de las distintas características de la materia y la energía son tenidas muy en cuenta, como se puede observar en la siguiente nota:

Los ideales de matematización, experimentación cuantitativa y concepción mecánica del mundo físico, junto con la postulación de modelos de la realidad física susceptibles de contrastación experimental y de formulación matemática, configuraron el desarrollo de la física en el siglo XIX.⁵

Por otra parte, Agustín Udías relaciona el desarrollo de la física con sus aplicaciones en la naciente industria, donde el conocimiento de la naturaleza toma un sesgo utilitarista:

“A finales del siglo XVIII y principios del XIX se produce otro fenómeno cultural, también vinculado a la ciencia, que es la Revolución industrial. La mayoría de las aplicaciones tecnológicas son el resultado del desarrollo de la física en el campo de la mecánica, la termodinámica y el electromagnetismo.”⁶

El origen del término química es discutido, se acepta que proviene de “khemeia” que significa tierra negra, se cree que puede ser el nombre que los egipcios daban a su propio país; otra versión, afirma que proviene del griego “khumus” que quiere decir, el arte de extraer jugos.

En la Edad Media la palabra “khemeia” en árabe se convirtió en “al-kimiya”, la palabra se adoptó de nuevo en Europa, finalmente, como “alquimia” y las personas que trabajan en

4 *Ibid*, p. 79. Profundiza porque la energía es considerada de esta forma: “la energía era la característica común de los varios estados de la materia a los que pertenecían los diversos fenómenos de la física y las leyes generales de la energía eran por lo tanto aplicables a todas las ramas de la física”.

5 *Ibid*, p. 13.

6 Agustín Udías Vallina, *Historia de la física. De Arquímedes a Einstein*, Madrid, Síntesis, 2000, p. 164.

este campo eran llamados “alquimistas”. Actualmente, el término se aplica para llamar el desarrollo anterior de la química moderna sobre todo a las técnicas y conocimientos que contribuyeron a su formación:

Antes de que la ciencia de la química se constituyera como tal en el siglo XVII y particularmente a fines del siglo XVIII, existía un cuerpo de conocimiento práctico de materiales basado en los oficios del herrero, el tintero, el vidriero, el destilador y otros. Este conocimiento, junto con algunas ideas tomadas de la alquimia (en sí con una parte técnica y otra filosófica), formaron los principios de la química [...] La naciente química asimiló gran parte del lenguaje de la alquimia, fue muy difícil la sustitución, por otro lenguaje más técnico y específico, la puntilla final al lenguaje metafórico: una mayor cantidad de elementos y compuestos conocidos, la multiplicación de nombres para una sola sustancia o compuesto, el nombrar erróneamente un elemento.⁷

Los diversos procesos empleados por los metalúrgicos, vidrieros, tinteros, boticarios y por los productores de vinos, como son la sublimación, destilación, calcinación, así como las sustancias utilizadas por éstos, son asimilados en la química y utilizados hasta nuestros días.

El término “química” es acuñado por Roberto Boyle en el año de 1661, el cual edita su libro *El químico escéptico*, donde se puede observar la decadencia de la alquimia durante el siglo XVII y a lo largo del XVIII que se convertirá en la química moderna, lo anterior se debe a la pérdida de confianza en la magia, la cual era un elemento importante para la alquimia, motivada por la Ilustración, la cual privilegia la razón sobre las emociones y los sentimientos.

A finales del siglo XVIII, con los escritos de Antonio Lorenzo de Lavoisier nace la química, la cual adoptó un modelo matemático y los métodos experimentales de laboratorio para descubrir las propiedades cualitativas de la materia y poder explicar las transformaciones que ocurren en ella. En el siglo XIX, se da el inicio del estudio de la

7 Maurice P. Crosland, *Estudios históricos en el lenguaje de la química*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1988, p. 89.

química orgánica que puso de manifiesto el conocimiento de los compuestos y elementos químicos que conforman a los seres vivos, incluyendo al ser humano.

Los avances en la química orgánica fueron numerosos y sorprendieron a los estudiosos de la época, como ejemplos se pueden mencionar los siguientes: la síntesis de urea por Whöler; Perkin obtuvo un colorante artificial llamado malveína, iniciando la industria de colorantes artificiales; August Kekulé von Stradonitz estudió la estructura molecular de los hidrocarburos, llegando a las conclusiones de que el carbono es tetravalente y el benceno y los hidrocarburos aromáticos son cíclicos (forman un círculo); se analizan los alcaloides que son sustancias orgánicas que, actúan como bases, algunas de ellas son la heroína (se creía que curaba el alcoholismo, lo cual es falso), la morfina, la cocaína, entre otras, debido a sus propiedades analgésicas y curativas.⁸

En palabras de John D. Bernal, una de las consecuencias del desarrollo de la química orgánica fue ayudar a consolidar a la recién conformada biología hacia finales del siglo XIX y principios del XX:

La nueva química orgánica desempeñó otro papel esencial en la historia de la ciencia, que fue el de llevar a una comprensión mucho más completa de los procesos biológicos. El desarrollo de la química orgánica en el siglo XIX, tuvo que proceder lógicamente a cualquier intento de formular una biología fundamental.⁹

La biología es la última ciencia natural que se comienza a formar en el siglo XIX, también asimila los métodos experimentales y matemáticos que la física y la química hacían uso en la investigación de los fenómenos naturales que les correspondía estudiar.

El término “biología” es acuñado en 1802 por un alemán, Gottfried Treviranus, en su libro llamado *Biologie oder philosophie der lebenden natur* y por un botanista francés dedicado a la zoología, Jean Baptiste de Lamarck, en su obra titulada *Hydrogéologie*, de

8 Bruno Wojtkowiak, *Historia de la química de la antigüedad a 1950*, Zaragoza, Acribia, 1987. p. 79.

9 John D. Bernal, *La ciencia en la historia. La ciencia en nuestro tiempo*. Vol. I, México, Universidad Nacional Autónoma de México -Nueva Imagen, 1981. p. 609.

forma independiente; sin embargo, el mérito es acreditado de manera exclusiva a Lamarck. Anteriormente, la capacidad de descripción y la clasificación de los seres vivos constituía la esencia de la historia natural y los individuos que se dedicaban a ella podían llamarse naturalistas, los cuales eran especialistas, debido a que cultivaban un campo específico: botánica y zoología, entre otras.¹⁰

De esta manera ramas que constituían la historia natural que se consideraban como parte de la medicina como la fisiología, la anatomía y la botánica, durante un tiempo se resisten a ser asimiladas en la biología; finalmente, hacia el último cuarto del siglo XIX son aceptadas en la nueva ciencia, sin romper sus lazos con el conocimiento médico.¹¹

10 William Coleman, *La biología en el siglo XIX. Problemas de forma, función y transformación*, México, Fondo de Cultura Económica –Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1983. pp. 9-10. “Por primera vez en una publicación médica alemana apareció el término en 1800. La palabra biología fue popularizada por el filósofo francés Augusto Comte y sus discípulos durante los años de 1830.”

Nicola Abbagnano, *Diccionario de filosofía*, México, Fondo de Cultura Económica, 2004. “[Comte] señala que la realización de toda reforma y mejoramiento de la sociedad se logra de la siguiente manera: primero, con la ayuda de la biología establece las leyes universales de la vida social en su existencia y desarrollo; segundo, como sociología estática indaga las condiciones generales de la vida social del individuo, la familia y la sociedad; tercero, como sociología dinámica busca las leyes generales que expliquen la evolución y el progreso social.” Véase la palabra positivismo página 838.

11 Aldo Mielli, *Breve historia de la biología*, Argentina, Espasa-Calpe, 1951. p. 12. “Se dice de los animales formaba parte el hombre, y no hay razón para que la biología general se excluya la anatomía humana, la fisiología y muchas otras disciplinas, que la medicina, como arte de curar enfermedades se había apropiado, excluyéndolas también de la enseñanza oficial de las ciencias naturales.”

William Coleman, *op. cit.*, pp. 12 y 15. “[Señala sobre] la fisiología misma era una ciencia antigua y sus estudiantes, a menudo, habían recurrido a los animales (pero, como es obvio, rara vez [en] los vegetales) para instruirse útilmente en las funciones del cuerpo humano y era, en su mayor parte, un tema de interés médico. En el sentido más tangible que pueda haber la fisiología estaba aferrada a la medicina: ya muy avanzado el siglo XIX, los fisiólogos en su mayoría eran entrenados como médicos a menudo enseñaban y en ocasiones ejercían la medicina como su principal medio de vida.”

“La cátedra de materia médica era un fundamento esencial en la facultad de medicina. Era responsabilidad del ocupante de ese cargo dar conferencias sobre las propiedades medicinales de las plantas, durante mucho tiempo fueron la fuente principal de los remedios, a menudo, era su obligación dirigir el jardín botánico de la universidad. La cátedra de materia médica, evoluciono hasta ser un puesto para todos los propósitos prácticos, estaba dedicado al estudio de las plantas exclusivamente, es decir, a la botánica.”

La física y la química y la consolidación de la biología es estimulada por la necesidad de dar racionalidad y facilidad en el manejo del conocimiento de la naturaleza [...] las ciencias naturales toman un sesgo utilitarista en el saber para obtener materias primas, más y variados productos manufacturados, y un mejor conocimiento de los organismos vivos que ayudan a mejorar la medicina.¹²

La creación de una elite ilustrada en el México independiente: En el siglo XIX, nuestro país logró obtener su independencia de la metrópoli europea, dando inicio a la modernización de sus estructuras social, política, económica, educativa y cultural. Los líderes tenían grandes esperanzas en poder alcanzar un progreso material e intelectual, el cual ayudara a salir del atraso social que heredaron las administraciones de la naciente nación.

Las élites gobernante e intelectual decimonónicas se plantean el desafío de colocar al país a la par de las potencias europeas, como una consecuencia de lo anterior, se asimilaron una buena cantidad de ideas sobre teorías sociales de cómo modernizar a la nación y formar una nueva sociedad ideal, por lo cual se diseña un elevado número de leyes y proyectos para impulsar este cambio: son introducidas técnicas y maquinarias modernas para organizar una agricultura de mercado, se inicia el desarrollo de una industria nacional, se comienza una urbanización de las ciudades y las comunidades rurales (las cuales solo quedaron en proyecto), los servicios médicos, educativos y culturales debían englobar a la mayoría de la población. Los dirigentes se fijan la meta de elevar el nivel material, el económico, el intelectual y el moral de los mexicanos en términos generales.

En el Porfiriato, el desarrollo de la medicina, se hace evidente que, por una parte, es deudora de las innovaciones extranjeras, las cuales son aprendidas y adaptadas a las necesidades de la realidad de México por los médicos nacionales. Por otra parte, la paz social y la estabilidad política y económica que el general Díaz impone en el país, como consecuencia, da origen a la creación de un sector ilustrado que ve reforzadas sus prerrogativas sociales, económicas y profesionales con la reciente institucionalización y

¹² Agustín Udías Vallina, *op. cit.*, p. 164.

aumento de su campo laboral y de investigación.

La creación de instituciones educativas y de investigación médica en el Porfiriato, en el siglo XIX se tiene como rasgo fundamental la tecnificación del arte médico, debido a las explicaciones de la física y la química que comenzaban a dar, de manera cada vez más convincente, sobre las propiedades de la materia inerte, lo cual llevara a aceptar a los naturalistas a utilizar sus técnicas de gabinete (disección) y los métodos de experimentación (laboratorio), permeando el conjunto de la investigación de los seres vivos agrupado en la biología, de reciente formación, para lograr una comprensión más detallada y real de las funciones de los distintos animales, incluyendo al ser humano.¹³

En esta etapa, el progreso médico se basa cada vez más en el saber obtenido a través de la experimentación, dando como resultado, por un lado, el conocimiento sobre diferentes sustancias utilizadas como fármacos y sus efectos sobre el organismo y, por otro lado, se va creando al mismo tiempo, una variedad de medicamentos y de instrumental médico cada vez más sofisticado, lo cual da como resultado un avance significativo en la atención médica del siglo XIX.

Durante el Porfiriato se crean instituciones de enseñanza e investigación sobre diversos aspectos del estudio de la medicina como son el Instituto Médico Nacional, el Instituto Patológico Nacional, el Instituto Bacteriológico, por mencionar sólo algunos ejemplos, de los sitios donde los médicos mexicanos realizan su obra de investigación, docencia, divulgación, entre sus colegas médicos y los estudiantes de la época. En estos centros de estudio se adopta el método experimental, para dar una estandarización de los trabajos que

13 Hans Jonas, *Técnica, medicina y ética. Sobre la práctica del principio de responsabilidad*, Barcelona, Paidós, 1997, p. 77. El experimento, en el sentido metodológico del término, fue sancionado originalmente por las ciencias naturales. En su forma clásica tiene que ver con objetos inanimados y por lo tanto moralmente neutrales. Pero en seres vivos, que sienten, se convierten en objetos de experimentación, como sucede en las ciencias biológicas y especialmente en la investigación médica, la búsqueda del conocimiento pierde esa inocencia y se plantea cuestiones de conciencia. Lo profundamente que puede resolver el sentimiento moral y religioso lo demuestra la disputa en torno a la vivisección desde el siglo XIX.

realizan y los cuales tengan una base en común para someterlos a una crítica por parte de su propia comunidad científica, para posteriormente aceptarlos o rechazarlos.

CAPÍTULO I

EL CONTEXTO GENERAL: EL PORFIRIATO

Porfirio Díaz Mori nació el 15 de septiembre de 1830 en la ciudad de Oaxaca, hijo de José Fernando Faustino Díaz y Petrona Mori. Realizó sus estudios en el mismo seminario que Benito Juárez, los cuales abandona a los 17 años para alistarse como voluntario en el ejército para combatir a las tropas norteamericanas que invaden al país, en esta guerra no tuvo ninguna participación en las batallas. Durante la Intervención francesa y la creación del Segundo Imperio Mexicano será un personaje de una gran importancia bajo el mando del Benemérito de las Américas, debido a que sus triunfos militares frente a las fuerzas conservadoras clarificaron la victoria de los liberales.

La llegada del general Díaz al poder en 1876 no se puede comprender sin considerar su participación en las luchas políticas y militares de las décadas de 1850 y 1860. Donde sus carreras militar y política se desarrollan y convergen para hacer un serio aspirante a la presidencia, primero frente a su mentor, Benito Juárez y, posteriormente de su sucesor, Sebastián Lerdo de Tejada.¹⁴

En 1853, Antonio López Santa Anna vende La Mesilla a los norteamericanos, toma una actitud reaccionaria, ante esta situación difícil para los liberales, se elabora el Plan de Ayutla para derrocar a Santa Anna. Hacia 1855, los liberales logran el destierro de éste y se le confiscan todas sus propiedades y pertenencias. En este episodio de la historia nacional, Porfirio Díaz tiene una participación en la guerrilla de su estado natal (1854); posteriormente, una vez lograda la victoria sobre Santa Anna, es nombrado subprefecto del distrito de Ixtlán, en Oaxaca (1855).

14 Paul Garner, *op cit*, pp. 32 y 41. “Oaxaca fue una de las *cunas* del liberalismo decimonónico mexicano y produjo dos líderes políticos importantes -Benito Juárez y Porfirio Díaz- quienes, en conjunto, dominaron la vida política de México durante más de medio siglo. El grupo liberal con quien se le asoció [a Porfirio Díaz] en Oaxaca, a principios de la década de 1850, se puede considerarse como una camarilla de liberales radicales, también llamados como *rojos* o *jacobinos*.”

En la lucha contra los franceses, ascendió al puesto de general brigadier, en el año de 1862, por primera vez se oyó hablar de él por ser uno de los comandantes mexicanos al mando de las tropas que infligieron a los ejércitos invasores su más humillante derrota en la primera batalla de Puebla. En dos ocasiones distintas fue capturado por las fuerzas enemigas y logrando escapar en ambas con éxito, se vuelve a incorporar en la lucha a favor de la república.

El general Díaz lleva a cabo una campaña militar en las costas del Pacífico, en los estados de Guerrero y Oaxaca (Costa Chica), consigue las victorias de Nochixtlán, Miahuatlán, la batalla de La Carbonera es la más importante, debido a que una vez conquistada la zona, fue la punta de lanza para liberar la capital de su estado natal: Oaxaca fue reconquistada por Díaz y sus tropas. Benito Juárez lo nombra General y Porfirio Díaz personalmente manda a fusilar a los adictos al gobierno monárquico e impone a sus aliados en los puestos claves del gobierno de los territorios recientemente liberados.

El año de 1867 fue para él y el gobierno republicano de Juárez una etapa definitiva: Porfirio Díaz y sus tropas ayudan en forma decisiva en el triunfo liberal con la toma de la ciudad de Puebla y el control de la zona oriente del país (2 de abril) y unos meses después libera la Ciudad de México del dominio extranjero (20 de junio). Estas victorias militares obtenidas por el general Díaz clarifican el triunfo de la república sobre el imperio por dos razones: se corta la vía de suministros al gobierno de Maximiliano y los refuerzos que conservadores y liberales esperaban, sólo llegarán los republicanos, obteniendo la victoria para la república liberal de Benito Juárez.

Porfirio Díaz compite por la presidencia en las elecciones de 1871 en contra de Juárez, dando como resultado el triunfo para este último, el general Díaz se subleva con el Plan de la Noria, pero es derrotado por las fuerzas leales al Benemérito, la justificación de su revuelta es la reelección continua del presidente en turno y que las elecciones fueron fraudulentas. Se retira por algún tiempo de la vida política del país.¹⁵

15 Laurens Ballard Perry, *Juárez y Díaz. Continuidad y ruptura en la política mexicana*, México, Era-

La muerte de Benito Juárez coloca en la presidencia a Sebastián Lerdo de Tejada (1872), hermano de Miguel Lerdo de Tejada, quien se reelegiría en las elecciones del año 1876, donde el general Díaz vuelve a postularse para ocupar dicho cargo, pero de nueva cuenta se le niega el triunfo. Cansado de dicha situación, se rebela con el Plan de Tuxtepec en contra de Lerdo de Tejada. En estos momentos los liberales se encuentran divididos, José María Iglesias, presidente del Tribunal Supremo, acusa a Lerdo de haber hecho fraude e invalida los resultados de los comicios, desconoce su autoridad como gobernante, esta fragmentación dentro del seno de los liberales fortalece la rebelión de Díaz.

La eminente derrota de Lerdo de Tejada en los campos de batalla lo obliga a renunciar a la presidencia y se exilia del país. La guerra continúa entre los subordinados de Iglesias, llamados decembristas y eran partidarios del marco legal de la Constitución de 1857 y las fuerzas tuxtepecanas que eran adictas al liderazgo del general Porfirio Díaz, se trata de llegar a un acuerdo entre estas dos fuerzas, Iglesias y sus aliados sobreestimando sus fuerzas se niegan a ello. El general Díaz marcha contra él, sus tropas fueron aniquiladas totalmente, se organizan nuevas elecciones, Díaz se convierte en el nuevo presidente.

La etapa que cubren los gobiernos del general Porfirio Díaz de 1876 a 1910, con una presidencia intermedia del general Manuel González de 1880 a 1884 se le conoce como Porfiriato, siendo una época sumamente contradictoria: se crea una gran renta nacional, pero a costa de un alto precio social que se pagó en los salarios bajos y las malas

Universidad Autónoma Metropolitana, 1991. p. 55. El autor señala el porqué Porfirio Díaz era apoyado por amplios sectores de la sociedad mexicana: “Los mexicanos no creían en sus elecciones, motivados por los frecuentes fraudes electorales, auspiciados por el gobierno, eran tenidos como un abuso del poder hacia el pueblo. Los segmentos marginados del gobierno ven en las acciones de Porfirio Díaz un acto de justicia, lo cual ayuda a comprender por qué amplios sectores sociales lo apoyan incondicionalmente en sus planes.”

Idem, Por otra parte el autor en cita describe el ideal político de Porfirio Díaz como “un caudillo atípico, debido a que políticamente sus ideas claramente comulgaban con el liberalismo, en este punto, la regla general era la falta de un ideario político o el oportunismo político para defender los intereses del caudillo, el general Díaz coincide con los otros en la utilización del poder político y militar para sostenerse en la presidencia del país.”

condiciones de vida de las clases populares; los beneficios de la modernización del país sólo llegaron a los estratos medios y altos de la sociedad porfiriana, mientras los sectores más pobres fueron excluidos, no tuvieron acceso a la educación y a una cultura más refinada; tan sólo por poner algunos ejemplos de los desequilibrios sociales, políticos, económicos, educativos y culturales que no supo solucionar a través de la vía reformista. Se dan acontecimientos significativos como el restablecimiento de las relaciones entre Francia y México, la reimplantación de la reelección permanente para los puestos de elección popular, una consolidación de la política económica, una aceptación internacional más notoria del país.

Durante un período de 35 años, México vivió una estabilidad política y social notables, haciendo posible un desarrollo económico sin precedentes, sin embargo, el general Díaz controlaba todos los cargos públicos, no hizo el intento por crear leyes que protegieran a las clases trabajadoras y regularan la repartición más equitativa de la riqueza acumulada, se crea una desigualdad social demasiado grande entre los diferentes sectores de la población del país. Provocando que su régimen fuera visto como una gran tiranía, lo cual desembocó finalmente con su caída con la revuelta de 1910.

Políticamente, el Porfiriato mantiene algunas herencias de las administraciones de Juárez y Lerdo, sin embargo, tiene un carácter militar más acentuado que los gobiernos anteriores al suyo, continua una política de reconciliación con el sector conservador, representado principalmente por la Iglesia católica, reunificando a los distintos grupos en que se dividieron los liberales (juaristas, lerdistas, iglesistas), aumenta el gasto corriente a los militares, con la finalidad de asimilar las diferentes facciones que existían dentro del ejército y evitar diversas rebeliones comandadas por las fuerzas castrenses en contra de su gobierno.¹⁶

16 Paul Garner, *op. cit.*, p. 43. El autor profundiza en este punto: “una de las características particulares del caso de México era que el mantenimiento de la autoridad política dependía no sólo del dominio de las redes de poder informales, personalistas o clientelistas, sino también de la habilidad para movilizar el apoyo del ejército. Los militares habrían de tener una importancia fundamental para la política mexicana del siglo XIX. La base social que apoyaba a Díaz, la cual tenía antes de 1867, se extendió mucho más allá de las fronteras del ejército. Después de 1867, Porfirio Díaz se convirtió en la cabeza del liberalismo

El general Díaz en sus intentos por dominar al ejército toma las siguientes medidas: aumenta el presupuesto de la cartera de defensa y decreta una amnistía para todos los militares vencidos, con el fin de evitar el bandolerismo y pronunciamientos contrarios a él, unificándolos bajo su liderazgo personal. Por otra parte, comienza a debilitar la influencia social que tienen las fuerzas castrenses a través de la creación y fortalecimiento de cuerpos policíacos y paramilitares, con salarios más altos, equipados con un mejor armamento, con una dependencia total y una lealtad directa hacia la figura del presidente.

Los rurales son el mejor ejemplo para explicar lo anteriormente mencionado: éstos eran un cuerpo de policías existente desde los tiempos de Juárez, sin mucha relevancia, en el Porfiriato se ven favorecidos para acrecentar su fuerza, su influencia y su prestigio en todo el país. Se puede decir que fue el intento más serio por limitar la esfera de influencia del ejército dentro de la sociedad mexicana y mantener la paz social en México.

El general Díaz para evitar que la base de su movimiento se erosionará y se dividiera, provocando su caída del poder, se dio cuenta de que el ejército era débil, muy dividido y no inspiraba confianza alguna, para ser el principal sostén del régimen, intenta recuperar y reforzar la coalición existente entre las clases media y alta que habían servido de base social y política a los gobiernos de sus predecesores.

Creando una maquinaria de control estatal formidable donde los métodos de asimilación, intimidación, confrontación e incluso, aclarando que no era la regla general hasta la crisis del Porfiriato, la eliminación de toda oposición política hacia él.

En la administración del general Díaz se produjo también una transformación

popular y radical.”

“El general Díaz se da cuenta que en un país donde la participación política de la mayor parte de la población es irrealizable o irrisoria, motivado por la incapacidad de ejercer sus derechos ciudadanos por parte de la gente, la figura del líder es importante en una sociedad con un nivel nulo o bajo para ejercer la democracia electiva y representativa. A partir de lo anterior, se puede entender que el caudillismo fue un elemento importante en todos los aspectos nacionales para consolidar el Estado-nación mexicano.”

significativa en otro extremo de la escala social: la creación de una clase nacional gobernante. El sector más importante fue el de “los científicos”, grupo formado por financieros, tecnócratas e intelectuales, coordinado por el suegro de Díaz, Manuel Romero Rubio, ministro de Gobernación, posteriormente a su muerte en 1895, encabezado por el secretario de Hacienda, Limantour.

La ideología positivista o “científica”, razón por la que sus partidarios en México se les llamó “científicos”, defendía la aplicación del método científico no sólo para el análisis de las condiciones sociales, económicas y políticas, sino también en la formulación de acciones que podían remediar las deficiencias que la población del país padecía en su formación general y de este modo se pretendía asegurar el progreso material e intelectual de México.¹⁷

La antipatía del positivismo ante “el idealismo excesivo” o “la política metafísica” del liberalismo doctrinario y su hincapié en la soberanía popular, prefería defender la reforma constitucional y el fortalecimiento de un gobierno centralizado y fuerte que evitaría caer en la anarquía y la revuelta interna, reflejaba perfectamente la preferencia de Porfirio Díaz por la autoridad, el orden y la paz.

El argumento positivista de los métodos de indagación científica se debería aplicar a los fines prácticos del desarrollo económico, la regeneración social, la unidad política nacional, se ajustaban perfectamente a su creencia en el progreso material y social. Por lo tanto el énfasis que ponían los defensores del proyecto científico en el orden y progreso, se convertirían en una descripción totalmente apropiada de las preocupaciones centrales del

17 Leslie Bethell, *Historia de América Latina. Cultura y sociedad*. Vol. VIII, Barcelona, Crítica, 2000. p. 18. “[Se profundiza en esta cuestión donde] el concepto de política científica se expresó formalmente en México y Chile, y menos formalmente en Argentina y Brasil. El concepto entrañaba la convicción de que los métodos de la ciencia podían aplicarse a la búsqueda de soluciones a los problemas nacionales. Se consideraba a la política como una *ciencia experimental* basada en los hechos concretos de la realidad social que se analiza. Los estadistas ya no debían guiarse por teorías abstractas y fórmulas jurídicas, que no habían hecho más que provocar revoluciones y desorden. Ahora había que guiarse por la observación paciente y la experiencia. Había que dar una valorización a la economía, lo pragmático y lo concreto (la realidad que se observa en la sociedad).”

régimen del general Díaz.¹⁸

Ahora hay que aclarar que, por un lado, el liberalismo constituyó parte del fundamento ideológico del Porfiriato, los liberales mexicanos del siglo XIX buscaban reemplazar el antiguo régimen de la monarquía absoluta, los privilegios de las corporaciones y las restricciones sociales y políticas coloniales por una república federal basada en las instituciones representativas, con gobernantes elegidos a través del voto popular, alentar y proteger la ciudadanía, la igualdad legal y la secularización de la sociedad.

Durante el Porfiriato, por otra parte, se utilizaron frecuentemente prácticas autoritarias o “antiliberales”, de las cuales se pueden mencionar las siguientes: la eliminación de toda oposición al gobierno del general Díaz, los fraudes electorales eran frecuentes como en las épocas de la República restaurada, los empleos en el gobierno sólo eran para los adictos a los jefes políticos de todos los niveles -municipal, estatal y federal-, comúnmente llamado en estos tiempos como “empleomanía”, lo que lleva a afirmar:

El pragmatismo porfirista fue producto de su tiempo y de sus dobles antecedentes liberales y antiliberales. Díaz entendía que, para la mayoría de sus compatriotas, la paz y la seguridad eran siempre más importantes que la libertad o la democracia.¹⁹

18 *ibid*, pp. 7 y 10. “La defensa de la Constitución de 1857 se vio mermada de forma decisiva, aunque distaba mucho la muerte del constitucionalismo clásico o doctrinario, cedió ante los imperativos de una nueva era de progreso económico y estabilidad política.” Más adelante aclara: “la doctrina positivista podía interpretarse de varias maneras para que encajara en las condiciones locales. Los positivistas [mexicanos] eran heterodoxos, su principal rasgo fue el descartar las idiosincráticas opiniones religiosas y sociales de los últimos años de Comte.” pp. 17 y 19.

19 Paul Garner, *op. cit.*, pp. 79-80. Perry, *op. cit.*, pp. 9-10. En su libro desarrolla su investigación sobre las actitudes y las acciones totalmente anticonstitucionales y antiliberales que los gobiernos liberales mexicanos del siglo XIX usaron para lograr los ideales de una sociedad capitalista, liberal y burguesa, esta idea es la principal que desarrolla el autor, para poder comprender la evolución del pensamiento y la acción políticas en el país en estos tiempos. Entre los que destacan los fraudes electorales, el abuso de la autoridad (el ejemplo típico era la obligatoriedad de hacer votar a la gente sin saber quiénes eran los candidatos, aprovecharse que la mayoría no sabía leer y escribir, para inducir el voto hacia determinado candidato), la falta de una verdadera competencia electoral, entre otras.

Un rasgo esencial de la clase gobernante fue su orientación proeuropea, creyendo que el apoyo de ultramar era crucial para mantener la independencia de México, las simpatías se vieron reforzadas por las alianzas recientes con comerciantes de origen, principalmente, francés y alemán, en menor número, que habían empezado a establecer sus industrias en el país, cuando la importación de sus mercancías se hicieron demasiado costosas a consecuencia de la caída del precio de la plata.

Durante la época porfiriana e incluso después de ella, Francia fue algo más que otro país europeo a los ojos de la élite mexicana. La moda, la arquitectura, la cultura gala eran los modelos que se debían de imitar. Los ricos propietarios pasaban parte de su tiempo en París y la clase alta enviaba a sus hijos a escuelas francesas. El ejército mexicano recibió suministros de artillería francesa y algunos de sus más distinguidos oficiales estudiaron técnicas militares en este país. Cuando el general Díaz es vencido por las fuerzas maderistas en 1911, se autoexilia en Francia.²⁰

Esta clase nacional gobernante y el dominio de los científicos dentro de ella fue el origen de conflictos dentro de los distintos sectores de la clase alta. Las élites regionales con frecuencia se oponían a ellos, con el argumento de su situación privilegiada y apoyan en esta actitud a otro sector que se nombraba nacionalista: el ejército. No es casualidad que un militar, con gran influencia en los círculos sociales de la época, el general Bernardo Reyes fuera la cabeza de la oposición a éstos.

Los miembros de la clase media mexicana estaban dispuestos a pagar un precio a cambio de la paz porfiriana y la prosperidad económica, fueron asimilados por el régimen, debían lealtad incondicional al gobierno, de lo cual dependía su colocación como funcionario del Estado, a través de ampliar la burocracia estatal, un número considerable de profesionistas tenían empleo. Sin embargo, su enemistad con la administración del general

20 Leslie Bethell, *op. cit.*, p. 1. “[Comenta que] la cultura de las élites gobernantes e intelectuales de [México] es íntegramente occidental, esto es, surgido dentro de los confines más amplios de la cultura occidental, modificada, desde luego por las características específicas que España impartió a su antigua colonia. Francia durante el siglo XIX, marcó las pautas a seguir en las esferas de la cultura, política, economía, social que siguieron los países latinos, en general.”

Díaz empezó a crecer progresivamente, pues frente a los sectores de esta clase que se beneficiaban con el *status quo*, existían también importantes grupos que no recibían ningún privilegio o empezaron a sufrir pérdidas significativas con respecto a su nivel de vida en la primera década del siglo XX.

El general Díaz tuvo la habilidad para someter a la clase media, compuesta por funcionarios estatales, comerciantes, profesionistas, artesanos y similares, que tradicionalmente había sido un sector rebelde y levantisco. Integrándola a la maquinaria estatal, haciéndola participe de la prosperidad económica. En términos generales, Díaz logra neutralizar a los grupos y clases que habían liderado los movimientos armados en México: el ejército, los caudillos regionales, las clases media y alta.

El campesinado que durante el Porfiriato perdió sus derechos políticos tradicionales e igualmente sufrió agudas pérdidas económicas, los obreros industriales concentrados en la capital del país y en los estados de México, Puebla, Jalisco, Guanajuato, Veracruz y en los de la frontera norte, no tenían ningún derecho laboral (jornada de 8 horas, un salario mínimo, jubilación, pensión por edad o enfermedad, seguro de vida por accidentes, servicios de salud), sus sindicatos eran dirigidos por gente cercana a los dueños de las fábricas y de los jefes políticos, tanto regionales como nacionales, la manipulación política hacia los trabajadores industriales, en un principio por parte del sindicalismo oficial, era fomentado para mantener su control y evitar cualquier brote de violencia por el lado de éstos.

Los ferrocarriles acabados de construir dieron al ejército y a los rurales, recientemente reforzados, mayores posibilidades que antes de aplastar cualquier tipo de resistencia por parte de las clases populares, durante todo el Porfiriato, de forma frecuente, por parte de los campesinos y, en la primera década del siglo XX, por parte de la naciente clase obrera, principalmente, una vez que se hizo una alianza con los sindicatos independientes y sus líderes tomaron una actitud radical contra la política laboral y del gobierno del general Díaz.

Los ferrocarriles no sólo fueron utilizados en la movilización de las fuerzas represoras del régimen, sino también para la comunicación de los diferentes poblados del país y la trasportación de las mercancías para el consumo nacional y los productos de exportación, eran vistos como el escaparate de la modernidad en México, debido a los siguientes beneficios: integración económica interna y externa, las ganancias sólo llegaron a los inversionistas y especuladores, en menor medida y de forma temporal a los trabajadores. Sin embargo, afectó a los arrieros porque no pudieron competir con los precios más bajos, un mayor volumen de carga trasladada de un lugar a otro, un menor tiempo realizado en el recorrido de un lugar a otro, entre otras cuestiones; sumiéndolos en la miseria y sus poblados perdieron importancia.

La doble estrategia del general Díaz de balancear los intereses estadounidenses y los europeos sirvió bien al régimen hasta el final de la década de 1890. Después de 1900 se volvió más difícil de sostener. De este modo, se crearon leyes que otorgaban a los inversionistas extranjeros concesiones de todo tipo en términos extremadamente ventajosos, el gobierno mexicano intentaba hacer todo lo posible para renovar y fortalecer sus lazos con Europa como medio para contrarrestar la influencia norteamericana, finalmente tenía que mantener la estabilidad política a cualquier precio.

Los efectos de la política porfiriana provocaron en el país un rápido crecimiento económico en los años de 1884-1900, toda vez que se reflejó una tasa del ocho por ciento anual y un crecimiento sin precedentes en la historia de México como nación independiente, provocando también desigualdades muy profundas entre los diferentes sectores sociales y las distintas regiones que componen al país, asimismo en sistemas agrícolas equipados con la más moderna tecnología y otros donde se trabajaban con las técnicas más rudimentarias, al igual que el desarrollo de las industrias pesada y ligera, y el control de la economía nacional y extranjera entre la evolución de las distintas zonas.

Se modeló un país que dependía, en un grado sin precedentes, de las inversiones extranjeras. Esta dependencia mostraba dos aspectos diferentes pero complementarios: por una parte, la manifestación más eminente era el dominio o la propiedad extranjera de

importantes sectores no agrícolas de la economía mexicana como los bancos, la minería, la industria y los transportes. Por otra parte, México se convirtió en el clásico ejemplo del país subdesarrollado productor de materias primas que depende de los mercados extranjeros industrializados.

Las exportaciones mexicanas eran principalmente materias primas como la plata que representaba una tercera parte (2,300,000 kg.), el oro ascendía a una sexta parte (37,100 kg.), el cobre y el henequén representaban juntos casi la quinta parte, varios productos representaban entre el 1% y el 5% del valor total de las mismas: caucho, café, cueros, plomo, ganado vacuno, vainilla, garbanzos, ixtle, maderas finas, frutas, chiles, frijoles, miel, verduras, tabaco, chicle, cinc, antimonio, mercurio. En el primer decenio del siglo XX la producción petrolera, coloca a México como el tercer productor a nivel mundial. Sin embargo, los trabajadores mexicanos se beneficiaron poco del desarrollo económico.²¹

Los liberales idealizaban la propiedad privada y aborrecían la posesión de forma corporativa, principalmente por la Iglesia y los llamados pueblos de indios. La tierra se concentró en las haciendas, las leyes liberales beneficiaban al terrateniente en detrimento de los peones, suponían que si en el campo dominaba la propiedad privada llegaría el progreso. El agro mexicano era deprimente, la situación del campesinado era desesperada, los campesinos eran cada vez más pobres, sin leyes que los protegieran de los hacendados, sus patrones.

Las leyes liberales y la interpretación de las mismas en las postrimerías del siglo XIX permitieron a los poblados vender sus propiedades y a los terratenientes comprarlas. En México, la Ley Lerdo y su ampliación en la Constitución de 1857 pretendían convertir a las comunidades campesinas en pequeños propietarios de tierras para crear, en resumen, un

21 Timothy Anna, *et al.*, *op. cit.*, p. 9. “[Señala que durante] la época colonial las actividades agropecuarias y mineras son importantes: la agricultura y la ganadería, que ocupaban aproximadamente el 80% de la fuerza de trabajo total, producía el 39% de la riqueza nacional; las manufacturas y la industria doméstica rural proporcionaba cerca del 23% del producto total; el comercio ascendía el 17%, la minería el 10% y el restante 11% procedía de los transportes, gastos del gobierno y varios. Que son los mismos que, a grandes rasgos, dominaron el desarrollo de la economía del país durante toda su evolución en el siglo XIX.”

mercado de oferta y demanda de mercancías y de trabajo, el intento no prosperó y se creó una situación opuesta. Se explicó la revuelta campesina diciendo que era una reacción al empobrecimiento, pero también a los cambios bastante rápidos en las relaciones personales, que ocurrían al desintegrarse la vida en el poblado o de las comunidades de las haciendas sin que hubieran aparecido aún instituciones alternativas.

El ejemplo típico es Morelos donde la gente quería que la dejaran en paz y seguir cultivando su tierra como lo había hecho siempre. Cuando se hizo evidente que las voraces haciendas azucareras no iban a permitirlo y tampoco necesitaban dar empleo a muchos de ellos, estalló la revolución. Las condiciones que llevaron al levantamiento armado de Zapata se explican en la relación de propiedad entre el terrateniente y los trabajadores, una relación que se hizo cada vez más conflictiva después de 1870, alcanzando su cenit en la revuelta agraria en 1910, es de señalar que fue la causa principal (porque es un país agrícola preponderantemente) pero hubo otros factores.

En México, una vez consumada su independencia, durante los primeros cincuenta años del siglo XIX, la propiedad corporativa de la tierra, es decir, representada básicamente por los pueblos indígenas y la Iglesia, no había sufrido modificaciones sustanciales, sin embargo con las Leyes de Reforma y, posteriormente, con el triunfo de la República restaurada de Juárez, sufre un ataque sistemático por parte del gobierno, con el fin de poner a trabajar amplias extensiones de tierras sin cultivar, principalmente aquellas que estaban en las manos del clero.²²

22 Andrés Lira, *Comunidades indígenas frente a la ciudad de México. Tenochtitlan y Tlatelolco, sus pueblos y sus barrios, 1812-1919*, México, Colegio de México-Colegio de Michoacán-Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología, 1983. p. 63. “Los políticos liberales se enriquecían con la especulación que creaba la compra-venta o el despojo de las tierras de los pueblos y de la Iglesia, se puede explicar, a partir de lo anterior el porqué del fracaso de crear un campo mexicano de campesinos medianos que produjeran o que trabajaran la tierra con una visión capitalista”.

Idem p. 83 “en su lugar se creó un agro lleno de terratenientes, los cuales utilizaban una gran variedad de formas para traer la mano de obra que laborara en sus propiedades, en las zonas centro y sur se da a través de la servidumbre, la cual era parecida a la esclavitud, en el norte se dio más la contratación de campesinos que hacían las labores de la hacienda por un pago”.

La desamortización de las llamadas tierras en manos muertas, generaba que se especulara con ellas, fomentando la voracidad de funcionarios corruptos y de los hacendados, lo cual permitía por una parte, que los antiguos dueños de éstas defendieran su propiedad de la siguientes formas: a) que algún miembro de la comunidad reclamara estos bienes como propios, protegiendo a la comunidad de su pérdida y b) las comunidades que eran expoliadas al ver que no existiera una ley o autoridad que los protegiera, su forma de actuar fue a través de la violencia.²³

En 1870, Juárez decreta una amplia amnistía que beneficia a los terratenientes y burócratas que habían apoyado a Maximiliano, la Iglesia no salió bien parada, perdió todos sus privilegios en lo económico, político, social y educativo, provocando: por una parte, los feligreses más ricos donaban dinero a la Iglesia, lo cual fue invertido en bienes raíces en las ciudades. Por otra parte, el gobierno de Juárez dentro de una reconciliación con la Iglesia no frenó esta actividad y la Iglesia habló con más amabilidad hacia los liberales. Los bienes tanto monetarios como inmobiliarios eran ofrecidos a un miembro, en forma individual, de la orden religiosa para evitar infringir las Leyes de Reforma.

La parcelación de las tierras comunales habían contribuido solo ligeramente a aumentar las filas de la clase media, puesto que las mejores tierras -tanto de la Iglesia como de los pueblos de indios- habían ido a parar a las manos de los ricos hacendados logrando incrementar la fuerza económica y la cohesión política de este sector social. Fueron pocos

23 *Ibid*, p. 426. El autor al analizar la forma en que los pueblos indígenas defendieron sus tierras de las leyes emprendidas por los liberales, utilizan los medios legales para evitar ser expropiados, a partir del uso de la propiedad privada e individual que un miembro de la comunidad que reclama para sí mismo con el fin de proteger los intereses de esta misma.

Paul Garner, *op. cit.*, pp. 190-191. “Durante un tiempo Porfirio Díaz suspende las leyes que desamortizaban la propiedad de las comunidades y de la Iglesia para frenar el poder de los terratenientes, se ve un temor a que se fortalecieran en un grado que fueran un peligro para su gobierno y la paz que él había impuesto al país, las compañías deslindadoras pierden una importante entrada de dinero, el gobierno sólo pagó la tercera parte del valor de las tierras, es decir, se devolvió el capital que éstas pagaron por hacerse de los derechos de estas tierras. Esta acción fue para evitar el surgimiento de un adversario al régimen de Díaz, sin embargo, esto no implicó la protección de la propiedad comunal de la tierra y a los campesinos que vivían en éstas.”

los campesinos que obtuvieron una parcela de tierra, eran calificados por los más pobres de forma despectiva como los “riquillos”.

En las zonas periféricas del norte y sur del país, cuya población estaba más dispersa que en el centro, con frecuencia los hacendados se encontraron con verdadera escasez de mano de obra y reaccionaron ante el hecho de muy distintas maneras. Mientras que en el norte el peonaje tendía a desaparecer, en la región sureña, especialmente en las plantaciones de henequén de Yucatán, el Valle Nacional, productor de tabaco en Oaxaca y las plantaciones de café en Chiapas, los campesinos comenzaron a ligarse a las haciendas en condiciones de peonaje muy similares a la esclavitud.

La región central de México experimenta una lenta evolución en las haciendas maiceras, trigueras, pulqueras, azucareras, entre otras; en contraste el rápido desarrollo industrial en el Valle de México y sus cercanías con los estados de Puebla, Tlaxcala y Veracruz. Las tendencias contradictorias existentes en el campo -mayor libertad e incentivos económicos junto al aumento de la represión y la esclavitud- que se manifestaban en las zonas periféricas del norte y sur del país también aparecieron en el centro. Dependía de la existencia de mano de obra disponible en la región y la capacidad de la industria para despoblar los campos de peones que hacían las faenas agrícolas.

La modernización introducida por el Porfiriato, hizo crecer a la clase obrera mexicana, transformó su *status*, sus condiciones de vida, laborales y su conciencia. El rápido crecimiento económico llevó consigo el aumento de los trabajadores industriales, los cuales experimentaban un aumento con respecto al nivel de vida promedio, siendo duras las condiciones laborales, eran mucho mejores que en las haciendas de las que provenían muchos de ellos y mejores que en los pueblos en los que un gran número de campesinos habían perdido sus tierras.

El salario pagado en la industria era demasiado bajo para atraer trabajadores europeos, excepto en el caso de algunos obreros calificados que estaban muy bien remunerados. Los campesinos extranjeros no aceptaban el pobre salario ofrecido por los hacendados

mexicanos. Esto explica, por un lado, el fracaso de la colonización foránea que proponían las élites porfiristas y, por otro lado, se sacrifican los intereses de las clases populares, con el objetivo de sustentar la economía nacional. La base del desarrollo económico del Porfiriato eran las inversiones del capital extranjero y nacional y el pago de salarios bajos, característicos de un país subdesarrollado.

Los obreros mexicanos fueron desarrollando, poco a poco, un sentimiento nacionalista que se agudizó al comprobar que había dentro de su misma empresa trabajadores extranjeros que ganaban varias veces más que ellos. La discriminación que con frecuencia se vieron sometidos hizo resurgir un fuerte nacionalismo, ligado a la progresiva adquisición de una conciencia de clase que se materializó al ponerse en contacto con los sindicatos norteamericanos, especialmente con la organización radical Industrial Workers of the World (IWW), de corte anarcosindicalista.

La adquisición de una conciencia de clase, el resurgimiento de un fuerte nacionalismo, la aparición de sindicatos independientes, la organización e influencia del Partido Liberal Mexicano (PLM) en el movimiento obrero, hace que el proletariado nacional rompa con el sindicalismo oficial y adopte posturas más radicales y comiencen los emplazamientos a huelga surgiendo así los conflictos laborales de Río Blanco, Orizaba y Cananea entre los años de 1906-1907, mismos que fueron reprimidos con brutalidad.

Las huelgas organizadas por los obreros bajo la influencia del PLM, fueron un duro golpe a los intentos de controlar la situación política-social por parte del general Díaz, la cual en estos tiempos empezaban a ser difíciles de mantenerse estables. Los trabajadores industriales eran una minoría con relación a la población en general, su punto más vulnerable era que no existía un sector técnico amplio como en sus contrapartes europeas y norteamericanas (siendo el segmento más educado y culto del proletariado en estos países), su desafección contribuyó a aumentar las tensiones en los últimos años del Porfiriato.²⁴

24 Leslie Bethell, *Historia de América Latina. Economía y sociedad*, Vol. VII, Barcelona, Crítica, 2000, p. 281. “[Profundiza que] la población de [México] seguía siendo mayoritariamente rural, en el período de 1880 a 1930; sin embargo, los trabajadores urbanos se convirtieron en una fuerza significativa en la vida

Como resultado tanto de la experiencia como de la convicción personal, el general Díaz compartió la visión de los liberales de la élite urbana y educada relativa a que las prácticas y estructuras políticas, sociales y culturales del México rural constituían un obstáculo para el progreso material y social, para el desarrollo económico y para la ciudadanía y que la misión fundamental era liberarlos de la ignorancia y la pobreza que ésta provoca entre los campesinos.

Porfirio Díaz compartía la visión de la mayoría de los liberales mexicanos decimonónicos sobre las creencias y prácticas culturales *tradicionales* de los indígenas, las cuales eran consideradas como ejemplos de *fanatismo* y la máxima obligación del gobierno hacia las comunidades autóctonas era hacer posible el acceso a la *educación científica* (positiva), la base intrínseca de un bienestar social y el progreso hacia un mejor porvenir para el país.

En la educación, México vivió por algún tiempo la dicha pródiga del ideal utópico de alfabetizar a toda la población, el perfil que marcó el gobierno era proporcionar una instrucción elemental con las siguientes características: laica, obligatoria, gratuita e impartida por el Estado, estos esfuerzos culminaron con la introducción de la pedagogía moderna, se crearon y se multiplicaron las escuelas normales, se ofrecieron carreras técnicas a los obreros y la educación superior alcanzó una época de oro, ésta fue privilegiada sobre la educación elemental.

Las carreras profesionales más solicitadas, con un mayor prestigio y que conferían un mayor renombre fueron: derecho, se impartía en casi todo el país; medicina, se estudiaba en la capital y en diez estados; los estudios sobre farmacia en catorce entidades; odontología de forma intermitente, se consolida al final del Porfiriato, sólo se impartía en

nacional, a pesar de ser un grupo social reducido.” Es interesante darse cuenta que no existe un estudio sistemático y comparativo entre las revoluciones del siglo XX, que se dieron en los países periféricos - México, Rusia, China, Cuba, entre otros países-, donde la población era mayoritariamente campesina, en consecuencia el proletariado tenía mayor probabilidad de dirigir dichos movimientos en favor de las clases populares a efecto de obtener el triunfo anhelado.

la capital; se impulsan las profesiones de arquitectura y las ingenierías, como baluartes de la modernidad mexicana.²⁵

Ahora hay que aclarar un punto relevante para comprender la evolución de la educación en México la cual tuvo sus triunfos en la calidad no en la cantidad, como una consecuencia del aumento del presupuesto a la misma, la creación de las escuelas de educación elemental, las escuelas técnicas para formar obreros calificados, el aumento del número de docentes, aumentó el índice de alfabetización del país. Sin embargo, la educación estaba enfocada a la élite de las clases media y alta de las ciudades, la cual no fue impulsada hacia las clases populares de la época, como debió ser desde un principio.

Prueba de esta situación, se puede mencionar la existencia de un mayor número de escuelas en las zonas urbanas que en las rurales, a pesar que aumentó el interés por educar a los indios, como único medio de integrarlo a la sociedad, lo cual también apareció de forma tardía, una vez fracasados los planes de fomentar la inmigración extranjera en México; el fomento de la educación rural debió ser prioridad a nivel nacional, sólo la región central del país se interesó en impulsarla, obteniendo algunos logros en la materia. El presupuesto que crecía año con año no era suficiente para cubrir todas las necesidades de instrucción del país, se dedicaba principalmente a la educación de los profesionistas.

El punto más vulnerable de los proyectos de alfabetizar a todos los habitantes del país residía en ver a la educación en sí misma, como el elemento indispensable para el progreso de México, sin tomar otras medidas previamente como aumentar el salario, promover el empleo de trabajadores mexicanos calificados en las industrias y en los talleres, para mejorar la situación apremiante de las clases trabajadoras. En este sentido, las voces que

25 Mílada Bazant, *Historia de la educación durante el Porfiriato*, México, El Colegio de México, 1993, pp. 217-268. Por una parte, ofrece una descripción de cada una de las carreras que se estudiaban en el Porfiriato, con los nombres de los estados y su comparación entre los planes de enseñanza de éstos y la capital del país, si se desea una mayor explicación sobre el tema. Por otra parte, menciona la siguiente singularidad: “un título de una universidad de cualquier estado de la república era considerado como inferior a uno obtenido en la capital y uno recibido en el extranjero era valorado como igual o superior al realizado en la Ciudad de México.”

reclamaban una educación elemental junto con un nivel de vida que alejara de la pobreza y el embrutecimiento a los sectores populares de la sociedad, eran críticas con el régimen, de allí, se desprende la marginación que sufrieron sus propuestas.

La filosofía de Comte ejerció su principal influencia en los esfuerzos por reformar la educación elemental hasta la superior para que respondiese a los imperativos de la nueva era, donde las economías modernas progresistas y los gobiernos efectivos estables exigían un liderazgo imbuido de un dominio sistemático de la ciencia moderna. Durante el último tercio del siglo XIX y la primera década del XX, los grupos educados en las universidades europeas, comenzaron a transmitir las diversas tendencias del Positivismo. Las ideas científicas se propagan en busca de postulados objetivos y experimentales. La concepción de la sociedad como un todo integrado con orden y progreso como parte integrante de la estructura social mexicana.²⁶

La influencia positivista se advierte en tres características generales de la educación en esta era: en primer lugar, el énfasis en el aprendizaje *enciclopédico*, de las asignaturas colocadas en un orden jerárquico; en segundo lugar, el creciente sesgo favorable a lo científico y práctico en contraposición a los estudios humanísticos y artísticos; en tercer lugar, la adhesión al secularismo (educación laica) y el control estatal.

La aparición de colegios privados y el resurgimiento de las escuelas patrocinadas por la Iglesia, no se apegó al plan original de alfabetizar a todo el país, lo cual se puede explicar a

26 Leslie Bethell, *Historia de América Latina. Cultura y sociedad... op. cit.*, p. 15. La influencia del Positivismo fue principalmente en el plano educativo, hay que recordar que en Comte, al clasificar y dar un grado de importancia a las diversas ciencias que conforman el conocimiento humano, desde la base de su sistema filosófico, se nota la importancia que da a la educación. Gabino Barrera introduce en México las ideas de Comte a través de la Escuela Nacional Preparatoria, el Positivismo en el país tuvo más bien una función pedagógica, didáctica y educativa, en menor grado política, se debe recordar que Porfirio Díaz era de ascendencia liberal y en su momento era un radical.

Comte sobre la ley de los tres estados -teológico, metafísico y positivo- fundamenta la clasificación de las ciencias teniéndolas ordenadas de menor a mayor importancia de la siguiente manera: matemáticas, astronomía, física, química, biología y sociología. El conocimiento, en general, debe de alcanzar la fase positiva, la cual es la última y definitiva.

partir de la situación que vivía México. A los dueños de los establecimientos educativos particulares se les permitió impartir clases, siempre que dieran la educación que el gobierno del país ofrecía en las escuelas públicas, debido a que se empezaba a observar las carencias del Estado para cubrir todo el país con el sistema de instrucción pública.

La Iglesia comenzó a abrir sus institutos educativos por las razones políticas de la reconciliación entre los liberales y los conservadores, desde los tiempos de la República restaurada. Las relaciones personales de Porfirio Díaz y su gabinete con personajes prominentes del alto clero, ofrecían una educación basada en la enseñanza de las humanidades, sin tomar con mucho entusiasmo el proyecto positivista de educación. Sin embargo, el general Díaz no protegió a la Iglesia de las críticas que en los periódicos liberales se hacían en contra de ella y su forma de impartir la educación en sus colegios.

La figura de Justo Sierra como reformador y reorganizador de la educación en México durante el Porfiriato es de vital importancia en las postrimerías del régimen, siendo, primero, subsecretario de Justicia y Educación Pública. Posteriormente, es nombrado ministro de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, desde donde promovió una reforma integral de la educación mexicana, donde el Positivismo sale perjudicado al perder su dominio en la impartición de la enseñanza.

La posición de Sierra, arraigada en las ideas del liberalismo favoreció a su labor hacia la pedagogía social, en su anhelo por llevar la educación de un pueblo entero, tuvo dos obstáculos que impidieron realizar sus propósitos en medida de lo deseado, ya que no pudo vencer cierta indiferencia con la que la mayor parte de las personas de su tiempo que recibieron su mensaje ya que no logró por parte del Estado toda la ayuda económica que necesitaba, a pesar del aumento presupuestal otorgado éste fue insuficiente junto con el apoyo moral que el gobierno le brindó. La última concesión hizo posible que se convirtiera en realidad la suma y síntesis de sus aspiraciones de educador: la fundación de la Universidad en 1910.

Hacia el año de 1910, la mayoría de la población, unos doce millones de mexicanos, es

decir, un 80% de los habitantes del país, era analfabeta. Ningún esfuerzo fue lo suficientemente efectivo para alterar la correlación que existía entre la población que tenía acceso a las oportunidades educativas y su patrón paralelo en la distribución de la riqueza y las oportunidades laborales.

La consolidación de la dictadura estuvo ligada a dos hechos: 1) el logro de la estabilidad interna (*la pax porfiriana*) y 2) el surgimiento de un Estado mexicano fuerte y eficaz. Estos hechos estaban a su vez relacionados con el desarrollo económico. Los problemas políticos causados por la reelección permanente y las dificultades socioeconómicas creadas por la rápida transformación de la economía mexicana, después de la década de 1890, el régimen se volvió víctima de su propio éxito económico.

La estrategia económica había hecho sin lugar a dudas una importante contribución a la consolidación del régimen pero, al mismo tiempo, había creado una cantidad cada vez mayor de problemas relacionados con la distribución inequitativa de la riqueza, de los recursos económicos y de los beneficios sociales, la modernidad introducida resolvió parte de los viejos problemas y creó nuevas dificultades que no se solventaron, además de no haber ampliado el alcance de la participación política y de la legitimidad política.

El viraje decisivo se produjo en la primera década del siglo XX y tuvo sus orígenes en la progresiva incapacidad del régimen para solventar los problemas: una depresión económica de proporciones sin precedentes, cambios políticos a nivel regional y nacional, la creciente y más visible represión gubernamental, la lucha por la sucesión del presidente que envejecía, el resurgimiento del nacionalismo junto con la adquisición de una conciencia clasista y la aparición de México como escenario de la rivalidad europea-americana, fueron los factores que contribuyeron, en primer lugar, a desgastar la *pax porfiriana* y, posteriormente, acabar con el régimen.

Con el estallido de la revolución de 1910, México vivió un decenio de conflictos violentos al que siguió otro de reconstrucción política y económica, se instaló en el poder una coalición que era heterogénea y, al mismo tiempo, muy influida por las fuerzas del

norte y comprometida en líneas generales con el proyecto de Estado y desarrollo capitalista.

El fenómeno más significativo fue la organización improvisada de nuevas fuerzas burguesas que fueran capaces de tratar con las potencias extranjeras, hacer frente a los ejércitos populares y controlar a los campesinos y obreros, construir un nuevo régimen y ponerlo en funcionamiento. En la práctica, las reformas económicas y sociales no eran muy diferentes de las que se llevaron a cabo durante los mismos años, sin guerra civil, en países como Perú, Chile, y Argentina. A pesar de la violencia, el principal significado histórico de la Revolución mexicana fue la tenacidad capitalista en la economía y reforma burguesa en el Estado, lo que contribuye a explicar su evolución general como país.

CAPÍTULO II

LA FISIOLOGÍA EN EL SIGLO XIX

La palabra fisiología proviene del griego *physis*, puede traducirse como naturaleza, su estudio pasa a ser el análisis de la naturaleza de las cosas, en un sentido moderno el término es el conocimiento de las funciones de los seres vivos con respecto a las actividades que realizan los diferentes tejidos, órganos y sistemas que integran a éstos.²⁷

En la época de la antigüedad clásica se acuña el término *physis*, al parecer de orígenes filosóficos, lo cual hace referencia a la naturaleza de los objetos con relación a sus componentes y la reciprocidad que guardan entre ellos mismos, es utilizada con frecuencia en la literatura, filosofía y medicina, en esta última concepción de la palabra es donde se concentra el estudio del presente apartado.

El uso que los médicos de la antigüedad clásica le daban tiene un doble sentido, debido a que en el pensamiento de la antigüedad se tiene la creencia que existe una unión entre el individuo (microcosmos) y el universo (macrocosmos): “la primera *physis* concebida, como ciencia del universo; la segunda era aquella que se ocupaba precisamente de la *physis* humana, de forma individual, cosa que equivale a decir su fisiología.”²⁸

La fisiología se basaba en la descripción del movimiento vital del ser viviente, en el pensamiento de la medicina grecolatina, ligada al hipocratismo-galenismo, da un sentido dinámico y totalizante de la naturaleza, tanto en el ser humano como fuera de éste, es armonía y equilibrio para la conservación del buen funcionamiento del organismo humano y el buen estado de la salud.²⁹

27 Se hace la aclaración que las palabras física y fisiología, que hoy en día empleamos, provienen del mismo vocablo griego que es *physis*.

28 Germán Viveros, *Hipocratismo en México*, México, UNAM, 1980. p. 20.

29 Georges Canguilhem, *Lo normal y lo patológico*, México, Siglo XXI, 1983. p. 18.

Las naturalezas humana y del universo son vistas como la suma de las circunstancias que influyen en la salud y la enfermedad, donde los humores desempeñan una función importante, es decir, el entorno físico es entendido como el clima, las estaciones del año, la geografía, las condiciones meteorológicas del momento, los hábitos concernientes a la preparación de los alimentos y de la higiene, etcétera. Estos elementos son condicionantes para el buen estado de las personas.

En la época clásica surge la idea que los organismos vivos, incluyendo al hombre, están compuestos por cuatro humores: bilis negra, bilis amarilla, sangre y flema, la salud es el equilibrio de los humores y la enfermedad es el predominio de algunos de ellos sobre los demás, los humores son la base de la formación, función y enfermedad de los seres vivos en general, debido a que permearon las ideas de los naturalistas durante mucho tiempo.³⁰

En etapas más tardías, los médicos dividen a los órganos en dos partes: los fibrosos que proceden directamente de la materia embrionaria, conformados por el tubo digestivo, la vejiga, el útero; los parenquimatosos que se forman a partir de la alimentación del embrión mismo y son el hígado, los pulmones, el bazo, los riñones, el cerebro, los nervios, las venas y las arterias.

En la antigüedad clásica, el desarrollo de la fisiología y de la anatomía es organizado en forma conjunta, debido a que son tomadas como un solo sector del saber médico, la

30 Ruy Pérez Tamayo, *El concepto de enfermedad. Su evolución a través de la historia*, Vol. I., México, Universidad Nacional Autónoma de México –Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología –Fondo de Cultura Económica, 1988, pp. 109-115. “La teoría humoral enunciada durante la Edad de Oro de Grecia (siglo V a.C.) sobrevivió con mínimas alteraciones el ocaso del mundo helenístico (siglo I a.C.), la emergencia, zenit y desaparición del Imperio Romano (siglos I-III d.C.), las vicisitudes del Imperio Bizantino (siglos III-IV d.C.), la dolorosa y prolongada oscuridad de la Edad Media (siglos VI-XIII d.C.) y los albores del Renacimiento (siglos XIII-XIV d.C.).”

Danielle Jacquart y Claude Thomasset, *Sexualidad y saber médico en la Edad Media*, Barcelona, Labor, 1988, p. 46. “[Menciona sobre] los humores que estaban ligados a un elemento, una estación, un punto cardinal y un temperamento, lo cual da cuatro series y son: 1) fuego, verano, Sur, colérico, bilis amarilla; 2) aire, primavera, Este, sanguíneo, sangre; 3) agua, invierno, Norte, flemático, flema; 4) tierra, otoño, Oeste, melancólico, bilis negra.” Se puede observar la idea de la unidad y la totalidad de todas las cosas, incluyendo al ser humano, que existen en el universo.

disección de cadáveres humanos no es una práctica común, la utilización de animales, los más frecuentemente usados fueron el perro, el cerdo y el mono, para extrapolar la información obtenida de éstos en la constitución del organismo de las personas.

Durante la Edad Media, cristianos y musulmanes heredan el conocimiento médico grecolatino, donde sus aportaciones más sobresalientes se dieron en el aspecto literario, en los esfuerzos por el rescate, la ordenación y la conservación de los documentos de los autores griegos y romanos.

Debido a que la descripción anatómica ligada a la etimología de la palabra, su significado en sí da una idea del aspecto de los órganos, la cual denota su función. La anatomía se caracterizaba por una maraña de datos, provenientes de orígenes y épocas diferentes, que los eruditos tienen dificultad en ordenar y conciliar.

Bajo la perspectiva de la fisiología medieval, fundada en los mecanismos de los humores y de las fuerzas transmitidas por los espíritus (*pneuma*), los órganos se consideraban sólo lugares de paso, receptáculos o vehículos de la fuerza vital. Su existencia se explica en términos de finalidad y no de una función específica.³¹

La fisiología y la anatomía se siguen cultivando en una unidad, el saber médico es organizado dentro del marco de la teoría de los humores, se sistematizan las diferentes obras médicas clásicas, sin embargo, la limitante de no practicar la disección en cadáveres humanos hace que los errores en la descripción y la función del organismo humano continúen. La forma y la finalidad de los órganos que constituyen a todos los seres vivos -incluyendo al ser humano-, se tiene como muestra del orden y la perfección de la creación divina.

31 Hay que aclarar: *pneuma* es el agente que da calor y vida al ser vivo, es descrito como un agente volátil llamado con frecuencia “soplo”, “aire”, “aliento”, “espíritu”, en un sentido moderno se puede entender como un gas, se establece al corazón como el órgano principal de éste, lo distribuye a través de las venas, arterias, nervios, su existencia estuvo ligada a los humores, se dejó de emplear cuando las ideas sobre él y los humores cayeron en desuso.

En la época medieval, cristianos y musulmanes por regla general no practicaron la disección de cadáveres humanos, debido a sus creencias religiosas, los primeros argumentaban que al destruir un cuerpo en la realización de la disección, la persona que había muerto no resucitaría para ser juzgada en el juicio final por Dios; los segundos creían que el alma abandona el cuerpo por el espacio que hay entre la boca y el pecho, se corría el riesgo de hacerle daño.

En el medievo, los árabes desarrollaron un conocimiento más empírico y práctico, un ejemplo de esto, es la postulación de la circulación sanguínea, algunos conocimientos sobre la forma en que funcionan los sentidos, particularmente la vista; mientras, los cristianos dieron un matiz más religioso, es decir, que “los hombres de la Iglesia quieren ser ante todo médicos de las almas.”³²

Durante el Renacimiento, se comienzan a rectificar los errores de los sabios de la antigüedad y del medievo que tuvieron con respecto a la estructura y función del cuerpo humano. El estudio de la anatomía (forma) y la fisiología (función) se inicia su separación y comienzan a ser vistas como dos cosas distintas hasta nuestros días.

Andrés Vesalio, en la Universidad de Padua, es nombrado profesor de cirugía y, poco tiempo después, dio inicio a sus enseñanzas de anatomía con gran éxito, edita su obra llamada *De humani corporis fabrica libri septem* (Sobre la estructura del cuerpo humano), en la primera parte se examinan los huesos, la segunda trata los músculos, la tercera y cuarta hablan sobre las venas, las arterias y los nervios, la quinta y sexta estudian los órganos abdominales y torácicas y la séptima analiza el cerebro. La anatomía adquiere importancia y se empieza la construcción de anfiteatros para realizar las disecciones.³³

32 *Op. cit.*, p. V.

33 John D. Bernal, *La ciencia en la historia. La ciencia en nuestro tiempo*, Vol. I, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Nueva Imagen, 1981. p. 387. “Los médicos italianos y extranjeros que acudían a Italia para estudiar medicina, no se encontraban aislados. Por el contrario, convivían estrecha y libremente con artistas, matemáticos, astrónomos e ingenieros. Muchos incluso se dedicaban también a estas actividades. Estas asociaciones fueron las que dieron a la medicina europea, y particularmente a la italiana, su característica orientación descriptiva, anatómica y mecanicista. El cuerpo humano fue

La disección consiste en cortar, separar y exponer estructuras corporales, en especial para un estudio anatómico, esta acción recibe el nombre de disecar, en la cual existen dos variantes: la primera es la llamada cortante, donde se realiza al seccionar (partir) con un instrumento afilado las diversas partes que conforman un cuerpo; la segunda es la roma, la cual se efectúa separando los tejidos en los puntos en que se unen, sin utilizar instrumento alguno para llevar a cabo el corte de los tejidos.

La obra de Andrés Vesalio basada en las observaciones hechas por él en diversas autopsias a diferentes cadáveres, corrige más de doscientos errores de la anatomía galénica, esta rama de la medicina comienza a estudiarse a través de lo observado en las disecciones hechas a los cadáveres, la descripción de la forma de las partes del cuerpo humano son separadas de sus funciones, en lugar de examinar ambas conjuntamente, como la tradición antigua y medieval lo habían hecho, se convirtió en la reina de las ciencias médicas.³⁴

La autopsia es el examen de un cadáver, se incluye el estudio de órganos y estructuras internas, su utilización para el conocimiento y precisión de la causa de la muerte o el carácter de cambios patológicos será divulgada en el siglo XIX (esto se da en la medicina francesa, en la llamada “Escuela de París”), debido a la utilización de técnicas para la conservación y el análisis de las estructuras corporales, hará que revolucionen la manera de estudiar a los organismos vivos. Durante el Renacimiento y por mucho tiempo será sinónimo de disección.

En resumen, Andrés Vesalio utilizó para escribir su obra, la disección y la vivisección,

disecado, explorado, medido, determinado y explicado como una máquina sumamente compleja.”

34 *Op. cit.*, pp. 24 y 29. “Anunciada tímidamente por las autopsias para el diagnóstico postmortem, la disección de los cadáveres humanos se convierte en auxiliar de la investigación anatómica boloñesa a finales del siglo XIII. Dicha situación no es, por lo demás, enteramente desfavorable: la precisión de las descripciones, la confrontación de fuentes, a veces contradictorias con la observación y la práctica quirúrgica paralelamente desarrollada, provocaron la aparición de dudas y de líneas de ruptura.”

Mary Lindemann, *Medicina y sociedad en la Europa moderna. 1500-1900*, Madrid, Siglo XXI, 2001. p. 76. “La anatomía se convirtió en la reina de las ciencias médicas durante los siglos XVI y XVII. En el siglo XIX, la anatomía patológica mantiene una supremacía durante la primera mitad de dicho siglo.”

lo observado en animales y humanos son comparados (realiza un estudio comparativo entre los órganos de los animales y los humanos, se puede afirmar que su anatomía es comparativa), al examinar las obras de Hipócrates y Galeno comienzan a corregir sus errores al realizar sus obras trasladando lo observado en los animales al ser humano.

La vivisección es la ejecución de una disección sobre animales vivos. Es una técnica conocida desde la antigüedad hasta nuestros días, en el siglo XIX alcanzará su forma más acabada debido a la utilización de los anestésicos que permitían realizar intervenciones quirúrgicas sobre dichos animales con la ventaja de no sentir dolor, los cuales ayudaron a que este ser vivo sea curado y no muera, los científicos decimonónicos podrán extenderla en esta variante al hombre, con la finalidad de la investigación de la distribución de los órganos y las funciones que éstos realizan.

En fisiología, la aportación más importante fue la descripción de la que actualmente llamamos circulación menor o pulmonar por el español Miguel Servet (o Serveto), basado en argumentos anatómicos, los estudios sobre la circulación sanguínea llegan a su conclusión satisfactoriamente en el siglo siguiente con los trabajos de Harvey.³⁵

Miguel Servet piensa en la sangre como el sitio donde se localiza el alma, la divinidad del individuo que Dios le otorgó, a través de estudios anatómicos puede intuir que la circulación sanguínea en los pulmones descrita por Galeno es equivocada, Servet propone que la densa red venosa y arterial tiene la función de hacer circular la sangre, el corazón la impulsa para ayudar a dicha acción, Galeno proponía el tabique interventricular para esa tarea, Juan Valverde y Realdo Colombo en investigaciones independientes confirman lo expuesto por Servet.

El estudio de las funciones orgánicas basado exclusivamente en los hechos registrados a

35 José María López Piñero, *Medicina, historia, sociedad. Antología de clásicos médicos*, Barcelona, Ariel, 1973, p. 95. “[Profundiza en que] la fisiología, por el contrario, continuó reducida a las nociones galénicas, a excepción de algunas rectificaciones de detalle. La más significativa [...] fue el descubrimiento de la circulación pulmonar por Miguel Serveto.”

través de la observación de los cadáveres y la experimentación se inició en el siglo XVII, su logro principal fue la teoría de la circulación de la sangre formulada por William Harvey, el cual expone en su libro titulado *De motu cordis et sanguinis in animalibus* (Sobre el movimiento del corazón y la sangre de los animales), que Ruy Pérez Tamayo lo describe de la siguiente manera:

William Harvey descubrió el fenómeno fisiológico fundamental de la circulación sanguínea; Harvey dio un paso más [...] utilizó el método experimental en forma sistemática. En relación con la circulación sanguínea, la idea surgida en el siglo XIII por el médico egipcio Ibn an Nafis, en el siglo XVI por Colombo y por Servet, donde hay una postura antigalénica. Pero la gran contribución de Harvey no fue esa, sino que en lugar de sugerirlo o postularlo, él demostró en forma concluyente, que la sangre circula en el organismo. Esto lo hizo manejando en forma magistral una serie de observaciones directas, cálculos matemáticos, experimentos cruciales y razonamientos lógicos e inescapables.³⁶

Los estudios sobre la fisiología, en esta época, se dividen en tres vertientes: la primera, la iatroquímica trata de explicar las funciones fisiológicas, patológicas y terapéuticas, desarrollando las ideas de Paracelso,³⁷ partiendo de los procesos químicos que se dan en la materia.

Algunos médicos sobresalientes de esta corriente son: Johannes Baptista van Helmont

36 Ruy Pérez Tamayo, *op. cit.*, Vol. I, p. 172. Se puede observar una gran valorización del trabajo de Harvey sobre la circulación sanguínea, por parte de este autor, en la nota.

Mary Lindemann, *op. cit.*, pp. 76-77. “Los trabajos de William Harvey, en la época del Barroco, fueron la culminación de la revolución anatómica del Renacimiento.” La autora trata de evidenciar la continuidad entre los trabajos de Vesalio y Harvey, donde el desarrollo de la anatomía es necesaria para el avance de la fisiología, es decir, la acumulación del saber anatómico es necesario para impulsar el progreso del conocimiento fisiológico. “La decadencia del galenismo y la aparición de la medicina moderna suelen relacionarse con la innovación científica. Una medicina basada en el conocimiento empírico, la observación y la experimentación vino a sustituir así a una medicina textual.”

37 Ruy Pérez Tamayo, *op. cit.*, Vol. I, p. 176. “La iatroquímica estudia los fenómenos biomédicos desde el punto de vista químico”. El autor narra la trayectoria de esta corriente, donde se aprecia que su evolución coincide con el desarrollo de la alquimia. “Esta corriente médica es influida por lo esotérico, prueba de ello son las creencias en la *arcana*, los remedios secretos de la naturaleza (el cual es concebido como un ente espiritual), la valorización de la influencia de los astros, la teoría del macrocosmos-microcosmos como una relación espiritual, [es vista como un intento prematuro para explicar en términos químicos las funciones corporales de los seres vivos].”

crea los conceptos de *gas* y de *archeus*³⁸; François de la Boe (Franciscus Sylvius) postula los procesos químicos, de la fermentación y la efervescencia, como reguladores de la salud y de la enfermedad, sus aportaciones son sobre la circulación y composición de la sangre, el proceso digestivo y los procesos de algunas glándulas; Albrecht von Haller se dedica al desarrollo de la anatomía y de la fisiología, se puede clasificar como un iatroquímico, sin embargo, recibe influencia de la iatrofísica, su obra como investigador es el estudio de los tejidos del cuerpo humano en general y sintetiza todo el conocimiento anatómico-fisiológico de su época, entre sus aportaciones se centran sobre el movimiento cardíaco, respiratorio, entre otros y sus escritos tienen una influencia notoria entre sus contemporáneos.

La iatromecánica, la iatrofísica o la iatromatemática es una doctrina que compara a los seres vivos con una máquina artificial y pretende explicar su funcionamiento sobre bases puramente físicas. Con ellos, la fisiología resulta ser una rama de las matemáticas aplicadas, su fundador es Sartoro Sartori, introduce aparatos que permiten la medición de los signos fisiológicos, como son el peso (introduce la balanza), la temperatura (el termómetro) y el pulso (escuchaba el número de los latidos del corazón por minuto, utiliza el cronómetro).³⁹

Una de las figuras más notorias es Marcelo Malpigio que cultiva la anatomía y la fisiología junto a las matemáticas, es uno de los introductores del microscopio en el estudio de los seres vivos, mostrando su importancia en la investigación médica. Sin embargo, no es tomado en consideración debido a su alto costo y su reciente utilización como instrumento científico. Cultivó de manera primordial la primera, por lo cual es considerado más como un anatomista que un fisiólogo, su principal aportación fue el descubrimiento de

38 *Ibid*, p. 178. El término de *gas* fue abandonado por sus contemporáneos, y a finales del siglo XVIII, fue redescubierto por los químicos modernos, para describir las sustancias gaseosas que recibían el nombre de *espíritus*. El *archeus* es la sustancia medicinal que contienen las plantas y los minerales que ayudan a curar una enfermedad.

39 *Ibid*, p. 190. Se siguen los puntos de vista del autor sobre esta corriente médica. “La influencia del pensamiento matemático de Descartes es importante. La filosofía cartesiana es mecanicista en cuanto a que destaca la naturaleza de los organismos es semejante a una máquina, en Montpellier se suscita una reacción violenta contra ella, es una Universidad dominada por elementos del antiguo régimen”.

los alvéolos y su conexión con las terminaciones traqueobronqueales que constituyen a los pulmones. Sus resultados están basados en las disecciones y vivisecciones realizadas en animales y humanos, comparando la información obtenida por cada caso de forma individual.

Borelli mide de forma sistemática los movimientos de los músculos, donde destaca que los movimientos obedecen a leyes mecánicas y matemáticas, la vida se contempla como una máquina compuesta por palancas, poleas, planos inclinados que facilitan sus actividades cotidianas, basado en la física que ha revolucionado la forma de estudiar y comprender el mundo.

Friedrich Hoffman crea un sistema mecánico-dinámico donde las diferentes partes del cuerpo están relacionadas entre sí por afinidades o similitudes, una parte del cuerpo se enferma y afecta al resto de las otras partes, la enfermedad es algo que ataca al organismo y se expande en él no es estática y reducida a la región dañada por ésta.⁴⁰

Del animismo o vitalismo, su principio es bien conocido, al postular la existencia real de uno o más elementos inmateriales en la constitución de los seres vivos que ejercen distintos niveles de control de sus actividades y que poseen diferentes grados de trascendencia y de contacto con la divinidad. Esta corriente se negaba a reducir a los procesos fisiológicos y patológicos de los organismos vivientes a una máquina física o química, aspiraban a explicar la particularidad de la vida mediante “un principio vital”, “una fuerza vital”, “una energía primordial”, entre otros conceptos:

La fisiología debía adoptar un nuevo lenguaje al describir las propiedades de la materia viva, diferente al que se usa en la física y la química; debían encontrar sus propios principios, distintos de los que regulan a las ciencias del mundo inerte e independiente de ellos. El argumento central es la

40 Aldo Mielli, *Breve historia de la biología... op. cit.*, pp. 68-69. “[Profundiza en que] las vertientes iatroquímica e iatrofísica tienden a ser reduccionistas, lo que creó una fuerte oposición a sus puntos de vista. La vida era concebida como algo que se escapaba a la vista de los científicos, las ideas vitalistas eran muy dominantes.”

irreductibilidad de la vida a las leyes de la física o de la química.⁴¹

Durante la Ilustración, la fisiología comienza a ofrecer un desarrollo sobre las bases que William Harvey había propuesto en las investigaciones sobre la circulación de la sangre, con la mediación del vitalismo entre los iatroquímicos y los iatrofísicos:

La ciencia médica del siglo XVIII se dedicó a explicar la complejidad de la vida, tratando de determinar si era puramente mecánica o química, [una concepción materialista de la vida], o si existía algo, [una fuerza vital] (como [postula] el vitalismo) que hiciera que el cuerpo y la vida humana fueran algo más que la suma de las partes mecánicas o de las ecuaciones químicas.⁴²

Hay que aclarar dos circunstancias: la primera, la existencia de *enciclopedistas* que eran personas con un dominio en diversas áreas del conocimiento de la época; la segunda, la separación entre la fisiología como una disciplina autónoma, dedicada al estudio del funcionamiento de los órganos de los seres vivos, y la anatomía como rama independiente analiza la forma y la distribución de las diferentes partes que constituyen a los animales.⁴³

Los fisiólogos del siglo XVIII fundamentan con sus escritos y experimentos la primera fisiología rigurosa de diversos aparatos y sistemas del organismo humano: los logros más

41 Ruy Pérez Tamayo, *op. cit.*, Vol. I, p. 205. Este autor clasifica a la escuela anatomopatológica de ser vitalista, aclara que el vitalismo durante una buena parte del siglo XIX es una corriente muy importante dentro del conocimiento médico y biológico.

42 Mary Lindemann, *op. cit.*, p. 91.

43 Pedro Laín Entrealgo, *Historia de la medicina*, Barcelona, Masson, 2003, pp. 261-286. “A partir de Fernel, el término fisiología significa el estudio de los movimientos y las funciones de los seres vivientes, remarcándose en el siglo XVIII. La fisiología y la anatomía son cultivadas conjuntamente hasta muy entrado el siglo XIX, a pesar de la diferenciación que son objetos, a partir de este momento.”

José María López Piñero, *Breve historia de la medicina*, Madrid, Alianza, 2000, p. 124. “[Propone otra fecha] como estudio independiente de las funciones orgánicas, la fisiología no se separó por completo de la anatomía hasta el siglo XVII.”

John D. Bernal, *op. cit.*, Vol. II, pp. 481 y 520. “Durante el siglo XVII se habían resuelto problemas [científicos] utilizando los nuevos métodos para resolver problemas que [anteriormente] jamás se plantearon. Los siglos XVIII y XIX constituyen el gran período formativo del mundo moderno.”

significativos fueron los de Luigi Galvani y Alejandro Volta en la electrofisiología y los cambios de gases realizados durante la respiración, obra del francés Lavoisier.

Galvani estudia los fenómenos de la electrodinámica, es decir, el paso de la corriente de la energía eléctrica, anteriormente, sólo se había analizado a la electrostática, o sea, la electricidad en reposo, descubre que un flujo eléctrico hacía mover las ancas de una rana, que se conectaban con los metales por donde pasaba dicha energía, crea el galvanómetro, que sirve para medir la potencia de una corriente eléctrica.

Galvani realizó el siguiente experimento: coloca las ancas de una rana (diseccionadas) conectadas a alambres de distintos metales (latón y hierro) comienza a suministrar una carga de corriente eléctrica, se observa el movimiento de las ancas de forma natural como si estuvieran unidas a la rana en vida.

Volta crea la forma de medir las unidades de energía eléctrica, que hoy llamamos voltaje. Descubre la relación que hay entre los metales y su capacidad para conducir electricidad: arma la primera pila voltaica. Posteriormente, usando soluciones de sal de diferentes concentraciones, formó un circuito en el que los elementos utilizados eran enteramente orgánicos, con sus experimentos se descubre que es la misma energía eléctrica, desechando la idea de que existen dos tipos de electricidad: la orgánica (producida por seres vivos) y la inorgánica (la creada por seres inanimados), la primera se produce a partir de las reacciones químicas en el organismo, que tienen relación con los nervios y liberan una determinada cantidad de electricidad en la placa terminal del músculo, la cual es excitada por ésta.⁴⁴

Los trabajos de Lavoisier sobre la química, de la cual es considerado su fundador moderno, introduce el uso de la balanza (el instrumento de pesaje más preciso de la época), en la física, fue colaborador en la elaboración del sistema métrico decimal de pesos y medidas y, finalmente, en fisiología estudia el proceso de respiración. A lo largo de su

44 John D. Bernal, *La proyección del hombre. Historia de la física clásica*, Madrid, Siglo XXI, 1975, pp. 278-290.

actividad como estudioso se ocupó de los siguientes problemas: la composición del aire, la composición y descomposición del agua, el aumento de peso de los metales por calcinación y la viabilidad de la teoría del *flogisto*.⁴⁵

Lavoisier logra establecer una relación entre la respiración y los procesos fisiológicos de la digestión y la transpiración, que eran complementarios entre sí, son la base para establecer el origen del calor animal con una temperatura constante. En el siguiente siglo los fisiólogos descubrirán en detalle los fundamentos para explicar mejor este fenómeno biológico, sin contradecir las leyes básicas de la física y la química.

En relación con la respiración, Lavoisier demuestra el intercambio de gases: el dióxido de carbono es expulsado y sustituido por el oxígeno atmosférico, menciona que en los pulmones se realiza la combustión que dota de calor a un ser vivo. Las contribuciones hechas por él al conocimiento de la fisiología son tan importantes como sus aportaciones más conocidas en química. Demostró la inexistencia del *flogisto*, descubriendo que el oxígeno está presente en todo el aire atmosférico, publicó un escrito sobre la acción del oxígeno, en el proceso de la combustión y, finalmente, confirmó que la respiración y la oxidación son combustiones.

Los experimentos sobre la relación respiración-combustión fueron los primeros en que se ofrecía una explicación a la actividad fisiológica en términos exclusivamente físicos y químicos, extendiendo los métodos de investigación de laboratorio hacia los seres vivos. Al parecer nunca se preocupó de los escrúpulos de otros científicos en cuanto a extender a los seres vivos las ideas y los métodos de experimentación desarrollados por estas ciencias.⁴⁶

45 Paul Strathern, *El sueño de Mendelèiev. De la alquimia a la química*, Madrid, Siglo XXI, 2000, pp. 180-182. “Georg Stahl: postula la teoría del *flogisto* que era la sustancia que permitía realizar la combustión, el aire actuaba como portador de éste de una cosa a otra. El químico alemán acuña los términos de *combustión rápida* para señalar una oxidación violenta y *combustión lenta* para referirse a una oxidación no violenta, las cuales todavía son utilizadas por nosotros. La palabra *flogisto* proviene del griego *phlogos*, que significa ígneo.”

46 Los estudios de Lavoisier, irónicamente, se basaron en trabajos de químicos ingleses que eran partidarios del *flogisto* y le dieron a conocer los resultados de sus investigaciones.

Lavoisier descubre el intercambio de gases entre el dióxido de carbono y el oxígeno y el proceso de combustión que realiza el ser vivo durante la respiración. Posteriormente, Lagrange y su discípulo Hassenfratz demuestran que en los pulmones sólo es el lugar del intercambio gaseoso, se demuestra que los movimientos de éstos tienen una acción mecánica en el proceso respiratorio, son comparados con un fuelle cuando realizan la acción de aspirar y de expulsar el aire.

En la centuria del XVIII, los estudios sobre la digestión son descritos como un proceso de trituración por los iatromecánicos y una actividad química realizada en el estómago por sus jugos gástricos según los iatroquímicos. Los estudios sanguíneos retoman las investigaciones sobre la circulación de la sangre por el cuerpo, la manera en que se distribuye por éste mismo, los elementos químicos que la componen, se descubre que la sangre contiene hierro (el cual sirve para fijar el oxígeno en ésta); la manera en que se forma en el organismo.

En este mismo siglo, Vincenzo Antonio Menghini había desarrollado un método para obtener el hierro que contiene la sangre, el cual consiste en dejarla secar, los grumos que se forman son pulverizados, finalmente, con un imán las partículas de hierro son atraídas por él, de estos experimentos, en el siglo XIX, Justus Liebig logra explicar de forma satisfactoria que el hierro al oxidarse fija el oxígeno en la sangre, es el componente principal de la hemoglobina la cual es una proteína de la sangre, el óxido de hierro le da su color rojo a la sangre.

En la neurofisiología comienza la elaboración de las bases de la teoría del reflejo, los primeros acercamientos a la concepción del sistema nervioso compuesto por dos, uno vegetal y otro cerebral (hoy son llamados parasimpático y simpático) y varios detalles sobre los sentidos, sobresaliendo los conocimientos de los ojos y los oídos.

A lo largo de los siglos XVII y XVIII, las tres vertientes anteriormente mencionadas, es decir, los iatrofísicos, los iatroquímicos y los vitalistas tienden hacia el eclecticismo, lo cual se debe entender por la utilización de ideas que los fisiólogos de las distintas

corrientes hacían para formar su obra sobre esta rama médica, las ideas por lo general eran yuxtapuestas unas a las otras con la finalidad de hacer prevalecer el punto de vista, mecánico, químico o animista, del médico en cuestión; la influencia en la utilización de técnicas y métodos de investigación tanto experimentales como filosóficos (especulativos); el uso de varios conceptos con un valor similar entre dichas corrientes, el ejemplo más significativo es que todos creen en la divinidad del hombre con respecto a Dios, por esto mismo, personajes como Miguel Servet o William Harvey piensan que la sangre es parte del don divino que Dios le otorga al hombre, por mencionar algunos temas donde es más fácil percibir la adaptación de varias opiniones para crear sus obras sobre fisiología.

En el siglo XIX, la pugna entre los partidarios de explicar los fenómenos de la vida en términos físicos y químicos y los animistas, se resolverá a favor de los primeros en el último tercio de dicha centuria:

Conceptualmente, el empirismo y el vitalismo son las dos tendencias que dirigen la investigación médica. El empirismo aboga por la experimentación, alentado por las innovaciones en los campos de la física y de la química y por un desarrollo instrumental cada vez más preciso y sofisticado. El vitalismo, sin desconocer la influencia de las fuerzas mecánicas (inanimadas) que operan sobre el organismo, centra su atención sobre la fuerza vital, cualitativamente específica. Es en la fisiología donde la visión entre vitalistas y empíricos se hace patente con más notoriedad: fuerza vital, para unos; fuerza termomecánica o eléctrica, para otros.⁴⁷

Hay que aclarar que se debió a dos circunstancias, principalmente, las cuales al inicio del siglo XIX, parecían, con una perspectiva limitada para los empiristas:

[Primera], la metodología típica de la obra de Lavoisier apenas había empezado a provocar alguna impresión entre los estudiosos de la época, que todavía no asimilaban la innovación de extender los métodos experimentales de la física y la química a los seres vivos; [segunda], los vitalistas descriptivos se negaron a consolidar cualquier explicación que no tuvieran en cuenta la variedad del organismo; en tanto que las diferencias obvias y observables entre los seres vivos y no vivos llevaron a los vitalistas

47 Rogelio Herreman, *Historia de la medicina*, México, Trillas, 2003, p. 124.

explicativos a postular la existencia de agentes vitales de índole no físico-químico.⁴⁸

En los inicios de la centuria, en la medida en que la física y la química podían proporcionar explicaciones sobre el comportamiento fisiológico eran limitadas, ocasionando, por un lado, creer que la física y la química, a la larga, proporcionarían al fisiólogo todo el material explicativo que necesitara, esto representaba un reto difícil de sortear. Por otro lado, los logros obtenidos como los de Lavoisier eran una minoría a pesar que aumentaban en forma creciente, las ideas vitalistas todavía eran muy dominantes para desecharlas.

Las antiguas ideas sobre la *sustancia vital* habían proporcionado hasta entonces explicaciones cualitativas sobre las funciones de los seres vivos. Pero ahora las explicaciones apoyadas en los conocimientos de la física y de la química modernas se suman a la lista de posibles respuestas: el problema era encontrar la relación entre los dos campos (físico-químico y vital) para hallar términos que a un tiempo dieran cuenta de la plasticidad de los procesos orgánicos y los relacionaran con las regularidades de las leyes del mundo inorgánico.

El vitalismo tiene una fuerte presencia en los estudios de la fisiología entre los años de 1800-1850, se pueden advertir dos corrientes importantes: la primera es la Naturphilosophie, donde la idea central tiene el propósito, a través de la filosofía, descubrir la identidad original y absoluta del individuo reside en las conexiones ocultas entre el espíritu y la naturaleza, rechaza las teorías del mundo exterior basadas en observaciones experimentales como las de Newton, Boyle, entre otros. No logra trascender más allá de Alemania y por un corto tiempo, tiene un plan cosmológico-filosófico:⁴⁹

48 G. J. Goodfield, *El desarrollo de la fisiología científica. El método fisiológico y la controversia mecanicismo-vitalismo ilustrados por los problemas de la respiración y el calor animales*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1987 p. 64.

49 Ruy Pérez Tamaño, *op. cit.*, Vol. I, p. 190; Pedro Laín Entrealgo, *op. cit.*, pp. 418-463. Se siguen de cerca los comentarios de estos autores sobre esta corriente literaria, filosófica, biológica y médica.

Fue en la biología donde la tendencia mística de la ciencia [...] tuvo su última expresión seria, con la Naturphilosophie alemana de principios del siglo XIX. Inspirados por filósofos como Herder y Schelling y por poetas como Goethe, los partidarios de esta tendencia intentaron descubrir la Idea Absoluta o el Plan Divino de la Naturaleza.⁵⁰

La segunda, haciendo uso de los métodos de experimentación de laboratorio trata de obtener pruebas sobre la acción de la fuerza vital sobre los procesos fisiológicos, buscando medir sus propiedades cuantitativas y cualitativas a través de las funciones orgánicas, contradictoriamente, sus logros son utilizados por los empiristas, sin embargo, hacia la década de 1850 pierde terreno frente a éstos.

Hacia el último tercio del siglo XIX, se impone la mentalidad científico-naturalista y la definitiva adopción del experimento, la cual niega la existencia de una fuerza vital, las funciones fisiológicas deben de ser concebidas como procesos energéticos-materiales, tratan que las funciones de los seres vivos sean explicados en términos físicos-químicos.

Johannes Müller da el fundamento de que la fisiología debía ser la observación serena y objetiva de los fenómenos orgánicos, no aceptando la vivisección por cruel e infructuosa, insiste en utilizar los métodos experimentales, en vez de la especulación filosófica. Fue profesor de anatomía, fisiología y patología, algunos de sus alumnos fueron Henle, Schwan, Helmholtz, Du Bois-Reymond, Meckel, Traube, Virchow, Schlein. Johannes Müller examina las glándulas de las estitulas, la tiroides, el páncreas, el paratiroides y sus sustancias que secretan para regular el crecimiento, la función y la forma del organismo humano.

Otras estructuras glandulares estudiadas fueron: glándulas sudoríparas, las esferas ganglionares, las fibras lisas y estriadas de los músculos, las fibras nerviosas, los epitelios, para la fisiología su importancia radica en las funciones que realizaban, como son la transpiración, la absorción de sustancias nutritivas, la segregación de sustancias útiles para

50 John D. Bernal, *La ciencia en la historia. La ciencia en nuestro tiempo*, op. cit., Vol. I, p. 620.

los procesos fisiológicos del organismo, un buen ejemplo, es el estudio sobre la segregación de la insulina por parte del páncreas que permite la asimilación de las grasas y los azúcares al organismo.

Los primeros microscopios de los que se tienen noticia datan del siglo XVI y del XVII, durante más de 200 años el instrumento fue más bien un pasatiempo de los aristócratas y nobles que podían poseerlo, que un medio de investigación científica. Durante el siglo XIX, la introducción del microscopio amplió repentinamente el campo de trabajo de los estudiosos de la enfermedad pero siguieron siendo morfológicos. Sin embargo, el uso del microscopio tuvo otro efecto inesperado, ya que transformó a la anatomía patológica en una ocupación eminentemente práctica en el ejercicio de la medicina. El examen histológico de órganos y tejidos enfermos permitió no sólo aumentar el conocimiento sobre las enfermedades sino que también para diagnosticarlas, con un grado de certeza muy superior al de cualquier otro método, sobre todo a mediados del siglo XIX.

A través de los estudios microscópicos de los órganos de los seres vivos, Rodolf Virchow plantea la teoría celular, donde demuestra que la unidad básica de la vida es la célula, ésta proviene de otra igual a ella (reproducción celular), convirtiéndola en el elemento fundamental desde el punto de vista anatómico, fisiológico y patológico:

El médico alemán Rodolf Virchow hace triunfar la teoría celular en la patología, lo anterior sirve para que [Claudio] Bernard elabore sus investigaciones de fisiología médica, la célula, unidad estructural esencial del organismo, según podía demostrarse, prometía transformarse en el elemento funcional crítico de la criatura viva.⁵¹

51 William Coleman, *op. cit.*, p. 63. En páginas anteriores aclara: “al introducir el concepto de tejidos, los anatomistas patológicos iban a revolucionar los intereses de la anatomía tradicional topográfica y orgánica, la teoría celular iba a transformar la anatomía patológica y todas las ideas de la función orgánica.”

“Hacia 1800, los médicos de los hospitales de París efectuaron una revolución en la medicina, su contribución esencial fue la de combinar el examen físico postmortem del cadáver, con una descripción clínica del padecimiento del paciente. A estos últimos síntomas, casi exclusivamente del límite del interés clínico en el siglo XVIII, se les dio con ello una referencia anatómica concreta. La localización física de los fenómenos patológicos se transformó así, en el logro y el ideal de la escuela de París. Philippe Pinel,

El desarrollo de la histología, es decir, el estudio de la célula, con relación a su funcionamiento e interacción con otras células proyecta el avance de la fisiología:

La fisiología experimentó una diversificación extraordinaria durante el siglo XIX. A la investigación tradicional de la función de órganos y de sistemas de órganos se agregaron más y más análisis fructíferos de procesos celulares y numerosas invitaciones a reducir todos esos acontecimientos a los términos de las ciencias aparentemente más fundamentales, en especial, de la física o la química.⁵²

Helmholtz fue una figura destacada de la escuela de fisiólogos de Berlín y un reconocido físico, su objetivo principal era basar la fisiología en principios exclusivos de la física, sus trabajos intentaron demostrar que el calor del cuerpo y la actividad de los músculos, obtenían su energía de la oxidación de las sustancias alimenticias, donde el calor se explica a partir de la materia en movimiento, es decir, los fenómenos térmicos y mecánicos explícitamente conectados y formaban parte de una red de procesos de conversión de distintas clases de energía.⁵³

Helmholtz resuelve de forma positiva la relación entre las células esféricas ganglionares y las fibras nerviosas, crea el oftalmoscopio para la observación de la retina del ojo, estudia los mecanismos que permiten ver y diferenciar los colores.

Justus Liebig, químico alemán, que se empeñó brillante y sistemáticamente en cuantificar la fuerza vital, sus experimentos precedieron a los trabajos de Claudio Bernard

Xavier Bichat, entre otros, que ven en el tejido la estructura y la organización de la vida.” Estos médicos franceses son llamados vitalistas por el autor. pp. 40-41.

52 *Ibid*, p. 199.

53 John D. Bernal. *La proyección del hombre. Historia de la física clásica, op. cit.*, pp. 270-271. “[Señala que] las leyes de la termodinámica son dos: la primera, trata de la equivalencia entre la energía mecánica y el calor producido, los cuales son iguales; la segunda, hace referencia que la existencia de un flujo de calor de un cuerpo a otro debe de existir una diferencia en temperaturas entre ellos, Helmholtz, en los términos más sencillos de explicar el calor corporal compara a los seres vivos con locomotoras.” El alemán es influenciado por la obra de Justus Liebig.

determina con gran precisión las relaciones entre respiración y digestión, analizando los procesos químicos que ocurren en ellos, demuestra que el dióxido de carbono es el resultado de los procesos fisiológicos de los seres vivos.

Justus Liebig retoma los trabajos de otros fisiólogos, entre ellos Lavoisier, Whöler, incluso anteriormente, se mencionó que retoma los trabajos de Menghini sobre la sangre y realiza sus experimentos, para demostrar y sustentar la capacidad de respuesta de los músculos a los estímulos, la utilización del oxígeno para generar energía y la producción de ácido carbónico que es desechado como dióxido de carbono y en la orina, la sangre es vista como un medio de transporte de gases. El experimento consistía en la disección de ancas de ranas, la sangre era drenada totalmente, se utilizaba la inyección de agua destilada para limpiar todo rastro de sangre, se colocaba en una cámara llena de oxígeno y eran estimuladas con electricidad, las ancas se movían y consumían el oxígeno y desprendían dióxido de carbono y ácido láctico.

La auténtica paradoja es de otra índole: esta reside en el hecho de que Liebig y muchos otros químicos, que para esta etapa del siglo XIX, ya podían dar una explicación perfectamente satisfactoria de muchos procesos fisiológicos en términos físicos y químicos, a pesar de ello nunca abandonaron las ideas sobre la fuerza vital, trataron de demostrar su existencia a través de estos estudios, consideraban que estos procesos recibían la influencia de una fuerza única y privativa de todo ser vivo.

Los viviseccionistas franceses, cuyas investigaciones fueron de tanta importancia para la fisiología como para la patología, registraron una multitud de observaciones sobre los resultados en el sistema nervioso central de los animales, les interesaron los movimientos respiratorios en los recién nacidos y en otros mamíferos y descubrieron que determinadas partes de la médula oblonga son imprescindibles para el movimiento ordenado de los movimientos respiratorios involuntarios.

François Magendie fundó la investigación fisiológica teniendo la experimentación como principal recurso. Era partidario de la vivisección, la cual resulta indispensable para la

explicación de los fenómenos fisiológicos y médicos, la aplicación de los métodos físicos y químicos a dichas disciplinas, sus contribuciones fueron acerca de la digestión, la respiración, la estructura del sistema nervioso y el mecanismo de acción del envenenamiento del curare y su difusión por la vía sanguínea.

Magendie en su insistencia en extender los métodos experimentales hasta el terreno de la biología y de la medicina obedecía al propósito de minar los cimientos de quienes, por razones metodológicas, se negaban a experimentar con la materia viva; sin embargo nunca pudo prescindir de las ideas sobre la fuerza vital. Pensaba que no existen diferencias reales entre la fisiología y la patología, en vista que los fenómenos patológicos no son otra cosa que procesos fisiológicos alterados, como podemos ver en la siguiente cita:

El concepto fisiológico sostiene que la enfermedad es solamente la manifestación de procesos funcionales alterados y que no posee existencia independiente o separada del organismo, ni como un “parásito”, ni como una entidad, o sea un grupo bien definido de síntomas y signos que obedecen siempre a la misma manera. La enfermedad de acuerdo al concepto fisiológico es simplemente la vida en condiciones anormales; lo único que distingue del enfermo del individuo sano son desviaciones cuantitativas de los procesos fisiológicos.⁵⁴

Claudio Bernard, discípulo de Magendie, se gradúa de médico en 1843, la filosofía de Augusto Comte influye de forma decisiva en su labor de investigador, por lo cual ha sido descrito como el científico positivista más consecuente, se debe aclarar que Bernard realizó

54 Ruy Pérez Tamayo, *op. cit.*, Vol. I, p. 61.; José María López Piñero, *Medicina, historia, sociedad... op. cit.*, pp. 208-209. La mentalidad anatimoclínica, basó el saber y la práctica médica en la lesión anatomopatológica. Su principal centro creador fue la medicina francesa de la primera mitad del siglo XIX. En la segunda mitad del siglo XIX, bajo la influencia de la patología celular de Virchow, el fundamento paso a ser la lesión microscópica, la macroscópica se aplica cuando se basaba en la lesión de los tejidos.”

“La orientación fisiopatológica, desarrollada preferentemente en Alemania y Francia de los años centrales de la centuria, partió de una visión dinámica de la enfermedad que aspiraba a reducirla a un proceso de tipo físico o químico. Una tercera vertiente es la etiopatología, la cual se constituyó principalmente en torno a la bacteriología y a la doctrina del origen microbiano de las enfermedades. Son los sistemas médicos que daban una respuesta al origen de las enfermedades y su posible cura. Las tres son ligadas al desarrollo de una biología y una medicina experimentales.”

varios experimentos de colegas anteriores y coetáneos a él y su época en la que vivió, además de sus investigaciones originales de él, fundamentó la investigación fisiológica en el *razonamiento experimental*, para poder descartar toda influencia ajena al experimento o las tendencias subjetivas propias del investigador:

Para Bernard, sólo merece el nombre de ciencia el empeño que, en una situación experimental dada, puede producir en forma repetida precisamente resultados similares. La certidumbre acerca del dato, lo que quiere decir esencialmente ese dato pueda repetirse, tiene que llegar a ser el fundamento de la fisiología y de la medicina científica. Bernard como positivista estricto se limita a los fenómenos y a las relaciones [causales] entre los fenómenos estudiados [...él] nunca perdió de vista que el hecho, bien establecido, el hecho positivo, debe formar la base de toda generalización en la ciencia fisiológica.⁵⁵

La gran atracción del análisis experimental de las funciones orgánicas es obvia. Si se ejecutaban cuidadosamente y se dirigía hacia preguntas formuladas adecuadamente, el experimento prometía la obtención de conocimientos fidedignos. Claudio Bernard observa en éste un instrumento para descubrir, un método para verificar y, de forma frecuente, la base de la instrucción práctica del laboratorio.⁵⁶

Claudio Bernard hizo el descubrimiento de la acción del jugo pancreático en la digestión de las grasas, describe la síntesis del glucógeno en el hígado a partir de los azúcares de los alimentos y de la función de los nervios vasomotores, fue un partidario de la vivisección para propiciar un mejor entendimiento de las funciones de los diversos órganos que componen a un ser vivo.⁵⁷

55 William Coleman, *op. cit.*, pp. 259-261.

56 Ruy Pérez Tamayo, *¿Existe el método científico? Historia y realidad*, México, Secretaría de Educación Pública –Fondo de Cultura Económica-Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología-El Colegio Nacional, p. 297. “[Aclara que] el método experimental se impone en las investigaciones de las ciencias naturales hacia el último tercio del siglo XIX, a partir de entonces, es utilizado como actualmente se le concibe, sin embargo, la confirmación de las ideas a través de la experimentación empiezan desde el siglo XVI-XVII, donde los sabios no son conscientes de esto, es hasta la época decimonónica donde existe una corriente del pensamiento, particularmente el positivismo, resalta las ventajas del método experimental y las extiende hasta la esfera de las ciencias sociales.”

57 José María López Piñero, *Breve historia de la medicina*, *op. cit.*, p. 148. Menciona a “Claudio Bernard como el principal creador de la fisiología en general”, en palabras de este autor, lo describe como “el

La aportación más significativa fue acuñar el concepto de *medio interno*, a partir de ello diferencia entre lo vivo y no vivo; lo animado entre lo inanimado; lo orgánico entre lo inorgánico, la consecuencia inmediata fue dejar de utilizar los términos vitalistas para explicar las funciones del organismo:

“Creía, él, en relación con esto, que no se justifica ni suponer una analogía exacta con los procesos químicos ordinarios, ni suponer que se violaban las leyes normales de la física y la química en el organismo. Cualquier violación aparente es el resultado de mecanismos compensatorios complejos mediante los cuales los seres vivos se crean un *ambiente interno* constante para contrarrestar las variaciones del mundo exterior. Un organismo con mayor complejidad se aísla mejor del medio, una mayor complejidad es igual a un *medio interno* más y mejor adaptado; por lo anterior, es más difícil de explicar; como consecuencia el organismo se aísla de mejor forma del medio exterior.”⁵⁸

La obra de Bernard tiene miras tanto médicas como biológicas, motivado por la consolidación de la biología como una ciencia formal, debido a la causa de la incorporación de la fisiología, la anatomía, la botánica, entre otras ciencias de la vida, que anteriormente eran estudiadas por médicos, a ésta.⁵⁹

“La investigación médica es la más complicada de todas, pues comprende todos los procedimientos propios de las indagaciones anatómicas, fisiológicas, patológicas y terapéuticas, y para desarrollarse toma además de la física y de la química una multitud de medios de investigación, que son poderosos

padre de la fisiología moderna.”

José María López Piñero. *Ciencia y enfermedad en el siglo XIX*, Barcelona, Península, 1985, p. 48. “[Profundiza en que] el desarrollo de la fisiología de laboratorio se consolida con los trabajos de Bernard, donde las funciones orgánicas son reducidas a procesos materiales y energéticos y utilizando como método la obtención de leyes que rigen sus cambios, éstas fueron analizadas objetivamente a merced de las técnicas y los recursos explicativos de la física y la química.”

58 G. J. Goodfield, *op. cit.*, p. 117.

59 Laura Cházaro G., *Medicina, ciencia y sociedad en México, siglo XIX*, México, El Colegio de Michoacán-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2002, p. 79. Destaca la gran influencia de la obra del fisiólogo francés en la medicina internacional como nacional: “la obra de Bernard, su huella se percibió en la enseñanza, en la investigación y en la institucionalización de la fisiología. Es imposible soslayar las menciones acerca de él cuando se revisan las publicaciones mexicanas de corte científico-médico en el siglo XIX.”

auxiliares. El porvenir de la medicina experimental por entero, a la creación de un método de indagación aplicable con fruto al estudio de los fenómenos de la vida, ya sea en el estado normal o bien en el patológico.”⁶⁰

La gran aportación de Claudio Bernard es retomar los trabajos de otros fisiólogos, realiza los experimentos expuestos por éstos y los reinterpreta buscando las relaciones causales entre ellos, reduciéndolos a conceptos físicos-químicos, deja de utilizar y buscar “la fuerza vital”, “la divinidad del individuo”, para crear un discurso que explicará y creará leyes plausibles sobre la vida, las funciones de los organismos vivos, entre otros objetivos.

El desarrollo de la fisiología en los países nórdicos guarda una gran estrechez entre sí, siguen los pasos de los fisiólogos de Europa central: Francia y Alemania, se realizan estudios sobre las glándulas internas y externas, el análisis de las sustancias que segregan para saber el papel que desempeñan en el funcionamiento de los seres vivos y los elementos de los cuales están compuestos.

En Rusia, los trabajos de Iván P. Pavlov sobre la influencia del cerebro para la segregación de los jugos gástricos a través de las glándulas, crea el concepto de reflejos condicionados, es decir, algo que nos obliga a actuar de cierta forma, se basa en los trabajos de Claudio Bernard. En España se siguen los mismos modelos franceses y con los mismos experimentos clásicos, la figura de Ramón y Cajal es importante en sus estudios sobre el sistema nervioso, analiza principalmente el cerebro y acuña el término *neurona* para la célula nerviosa, México no será la excepción, y se emularon los mismos trabajos de la fisiología europea, tema del siguiente capítulo.

De esta forma, la palabra fisiología, en el período de la antigüedad, es un concepto amplio y ambiguo debido a que abarca el estudio de la historia y la filosofía naturales e incluye el estudio de las funciones del cuerpo humano y las interacciones de éste con su medio ambiente. Durante la Edad Media e inicios del Renacimiento perdurarán las ideas

60 Claude Bernard, *Introducción al estudio de la medicina experimental*. México, UNAM, 1960. p. 134.

anteriormente mencionadas. En la época moderna, las diferentes corrientes en que se dividió, tratan de reducirla al estudio de los organismos vivos, lo cual sólo en el siglo XIX se vuelve en una realidad:

“La división de las escuelas [fisiológicas] en iatroquímica, iatromecánica, vitalista, etc., cede a una unidad en los estudios fisiológicos basados principalmente en tres puntos: el empleo del método experimental, el abandono positivista de cualquier doctrina previa acerca de la peculiaridad última o metafísica de los fenómenos biológicos y la interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio, conforme a los principios de la ciencia natural, tal como el positivismo enseñó a concebirla. Poco a poco se fue sistematizando la experiencia analítica y se impuso el modelo de experimentación propio de las ciencias naturales, convirtiéndose así la mecánica y la química en las ciencias auxiliares más importantes para el laboratorio fisiológico.”⁶¹

61 Gabriela Castañeda López, *José Joaquín Izquierdo y la fisiología mexicana: investigación y enseñanza en la primera mitad del siglo XX*, México, 2007, p. 73.

CAPÍTULO III

LA FISIOLÓGÍA EN MÉXICO DURANTE EL SIGLO XIX

A lo largo del siglo XIX mexicano, la fisiología es una ciencia en continúa formación, la cual se consolida hacia finales de éste y principios del XX, por una parte, como una disciplina médica y, por otra parte, su inclusión en la biología y la forma de cultivarla es a través de la experimentación en el laboratorio.

En la actualidad se pueden distinguir tres corrientes historiográficas que caracterizan la evolución, de la medicina en general, de la fisiología en nuestro caso en particular, de la siguiente manera:

- 1) Los estudiosos que observan a lo largo de la época como una serie de capas que se sobreponen una sobre otra, es decir, observan ciclos que inician y terminan. En un primer lugar, las primeras tres décadas del siglo son una continuidad de la medicina colonial, donde la supervivencia de la Universidad y el Protomedicato lo pueden afirmar;⁶² en segundo lugar, el período que abarca las reformas de 1833 hasta la introducción del Positivismo, donde las instituciones de enseñanza médica heredados de la colonia son clausurados y se crean los establecimientos de Estudios Superiores, los cuales son seis: a) Estudios Preparatorios, b) Estudios Teológicos y de Humanidades, c) Ciencias Físicas y Matemáticas, d) Ciencias Médicas, e) Estudios Jurídicos, f) Estudios Eclesiásticos, los cuales subsisten en una situación de precariedad motivado por sus constantes cierres y aperturas ligados a los intereses de los gobiernos en turno;⁶³ finalmente, en tercer lugar, las modificaciones educativas emprendidas por Gabino Barreda, las cuales inician en la República restaurada con Juárez y se prolongan hasta el Porfiriato.⁶⁴

62 Francisco de Asís Flores y Troncoso, *Historia de la medicina en México. Desde la época de los indios hasta la presente*, Vol. III, México, Instituto Mexicano del Seguro Social, 1982, pp. 37-66, 67-72.

63 *Ibid*, capítulo XLII, pp. 73-110.

64 *Ibid*, capítulo XLIII, pp. 137-214. Para consultar otras referencias a las reformas educativas de Gabino

En este sentido el principal exponente de esta corriente historiográfica es Francisco de Asís Flores y Troncoso, en su obra, *Historia de la medicina en México. Desde la época de los indios hasta la época presente*, la cual se divide en tres partes: la primera estudia la etapa prehispánica (estado teológico) del desarrollo de la medicina; la segunda, analiza la etapa colonial (estado metafísico) del desenvolvimiento de la medicina; la tercera examina la etapa del siglo XIX, es decir, el presente de este autor, abarca desde los inicios de este siglo hasta el Porfiriato (este es el estado positivo).

En el tercer tomo estudia las grandes transformaciones que acontecen a lo largo del siglo XIX en la medicina del país, donde se puede apreciar la consolidación, de una manera paulatina y con su problemática, de la medicina moderna la cual tiene como modelo la hecha en Europa (Francia, Alemania e Inglaterra).⁶⁵

- 2) Los historiadores que la describen como una continuidad de la época colonial, influenciada por las ideas de la Ilustración, debido a las reformas borbónicas que introducen dicho pensamiento en los territorios dominados por la Corona española, las cuales son matizadas, durante el siglo XIX, en una primera etapa por la medicina romántica y en una segunda etapa por las ideas positivistas introducidas por Gabino Barreda.⁶⁶

Un autor importante es Manuel Barquín con su obra, *Historia de la medicina*, donde expone este punto de vista, como se puede observar en la siguiente cita:

Barreda se pueden consultar los siguientes capítulos sobre las ciencias físico-químicas, pp. 457-467 y biológicas pp. 469-483. Donde destacan las virtudes del Positivismo para promover el desarrollo de la ciencia.

65 Francisco de Asís Flores y Troncoso, *Historia de la medicina en México. Desde la época de los indios hasta la presente*, 4 Vols., México, IMSS, 1982. Se recomienda ver el tomo III donde hace el estudio sobre el siglo XIX mexicano.

66 Manuel Barquín Calderón, *Historia de la medicina*, México, Méndez Editores, 2004, pp. 331-348.

“[Entre los años de 1833 y 1867], los países de cultura occidental el tiempo comprendido entre las dos fechas antes mencionadas lo conforman dos movimientos bien definidos durante los primeros años: el romanticismo, durante los últimos: el positivismo... en México... todo este período estaba influenciado por las ideas y las prácticas de la Ilustración... sólo se identificaban con él algunos matices de romanticismo, mezclados con el positivismo.”⁶⁷

- 3) Los historiadores que la ven como una ciencia en una continua transición, resaltando una primera etapa, la cual es “descrita como romántica” en su esencia principal, es decir, “no es Ilustrada ni Positiva”, una segunda etapa de transición donde las ideas de la medicina del romanticismo comienzan a convivir con las positivistas, una tercera etapa, “la reforma positivista impulsada por Gabino Barreda”, la cual alcanza sus más altos logros en el Porfiriato.⁶⁸ La medicina es vista como una ciencia en constante evolución, con puntos de ruptura y continuidad.

Un ejemplo importante es el artículo de *La fisiología*, escrito por Hugo Aréchiga Urtuzuástegui, en el cual se describe de forma detallada las transformaciones durante el siglo XIX, donde la transición hacia una medicina experimental tiene que ser difícil e incluso contradictoria en la convivencia con una medicina galénica, una romántica y una positiva, donde finalmente se impone esta última hacia el final del Porfiriato, en palabras del autor: “se llegó a la madurez de la medicina positiva.”⁶⁹

En este capítulo se aborda el estudio de la fisiología en México, utilizando un esquema de continuidad que se inicia con un período de introducción de la medicina moderna (romántica), habiendo una etapa intermedia que es de transición entre la medicina romántica y la medicina positiva, finalmente, se llega a una etapa de consolidación de la fisiología bajo el desarrollo de la medicina positiva.

⁶⁷ *Ibid.*, p. 335.

⁶⁸ Hugo Aréchiga y Juan Somolinos Palencia, *Contribuciones mexicanas al conocimiento médico*, México, Fondo de Cultura Económica-Secretaría de Salud-Academia Nacional de Medicina-Academia de la Investigación Científica, 1993, pp. 59-84.

⁶⁹ *Ibid.*, p. 84.

Así, en un principio, la modernización de la fisiología está ligada a la introducción de las innovaciones realizadas en el extranjero a través de la traducción de sus obras más importantes, la realización de experimentos en la aula en que se imparte la enseñanza a los alumnos, se dan a conocer los descubrimientos propios de los fisiólogos mexicanos en los artículos publicados en las revistas de la época.

Por una parte, la introducción de las innovaciones en el campo de la fisiología a través de la traducción, enseñanza, divulgación y asimilación, la cual debe de ser entendida como *mexicanizar los conocimientos extranjeros*, es decir, los conocimientos foráneos se adaptaron a la realidad del país, lo cual fue básico para el inicio y posterior desarrollo de la fisiología moderna en el país. Como lo menciona Carlos Viesca Treviño, donde la labor del Dr. Manuel Eulogio Carpio es reconocida en esta primera etapa: “los médicos nacionales desde las primeras etapas tratan de hacer factibles las teorías de los médicos franceses a la forma de ser del mexicano, con notable empeño del Dr. Carpio.”⁷⁰

Por otra parte, Francisco de Asís Flores y Troncoso y Héctor U. Aguilar mencionan los primeros intentos en la realización de experimentos, los cuales tienen como objetivo la demostración de las ideas de la autoridad, lo cual era un apoyo a la enseñanza y a la asimilación de la fisiología moderna, como una consecuencia de lo anterior, se empiezan a realizar algunos experimentos siguiendo los modelos foráneos, donde la atención se centra en el doctor Carpio.⁷¹

Si bien se debe de aclarar que hay estudiosos como Colin M. Lewis, el cual crítica y lo presenta como falta de originalidad de los galenos nacionales, la falta de financiamiento para el desarrollo de esta actividad a lo largo del siglo XIX, las presenta como algunas de

70 Carlo Viesca Treviño, “Las ciencias medicas en el México independiente”, en *Ibid.*, p. 66.

71 Francisco de Asís Flores y Troncoso, *Historia de la medicina... op. cit.*, pp. 225-250. Es el capítulo dedicado de forma exclusiva a la fisiología.

Hugo Aréchiga y Luis Benítez Bribiesca, *Un siglo de ciencias de la salud en México*, México, Fondo de Cultura Económica-Comisión Nacional para la Cultura y las Artes- Fondo de Estudios e Investigaciones Ricardo J. Zeveda, 2000 pp. 165-170.

las causas del atraso científico que sufre el país, lo cual es algo exagerado.⁷²

Las ideas anteriores deben de ser tomadas con ciertas precauciones, debido a que los médicos mexicanos las consideran como investigaciones o experimentos clásicos, estándares, es decir, los modelos canónicos que deben de ser enseñados a los estudiantes y a sus colegas, que a partir de éstos, puedan realizar una investigación original con toda la rigurosidad posible, esto se puede apreciar en los experimentos realizados por el Dr. Carpio en sus clases de fisiología, los cuales son el mejor ejemplo de la época y me enfocaré en ellos más adelante.

Por otra parte, a lo largo de esta etapa, Gabriela Castañeda López nos dice: “las dificultades económicas y materiales del país afectan su desempeño pero no las obstruyen, los edificios e instalaciones se fueron poco a poco mejorando con el esfuerzo conjunto de los médicos nacionales.”⁷³

En la primera etapa del desarrollo de la fisiología en México, el inicio de una fisiología experimental y moderna se comienza a ligar con la educación de los noveles médicos, la enseñanza de los alumnos de recién ingreso a la carrera de medicina es la punta de lanza para comenzar la divulgación de una fisiología basada en el experimento.

La elaboración de la enseñanza, la divulgación y la investigación de la fisiología experimental se queda reducida a las aulas de las instituciones educativas de reciente creación; a partir de lo anterior, se puede explicar, en parte, la labor de educador, investigador y divulgador, realizada por la figura fisiológica dominante de este primer período que es la del Dr. Manuel Eulogio Carpio.

En esta primera etapa, es difícil separar las distintas áreas que se cultivan por parte de

72 Colin M. Lawis y, “La industria en América Latina antes de 1930”, en Leslie Bethell, *Historia de América Latina. Economía y sociedad*, Vol. VII, *op. cit.*, p. 250

73 Gabriela Castañeda López, *Inicios de la bioquímica mexicana: del Colegio de Minería a la Facultad de Medicina, 1797-1956*, México, 1996, p. 52.

los estudiosos mexicanos, en un menor o mayor grado se yuxtaponen unas con otras, en otras palabras, es complejo decir dónde termina la educación, la divulgación, la investigación y el ejercicio de la profesión médica tanto para obtener recursos monetarios y material para exponer en clases o publicar un artículo en las revistas especializadas de la época. Globalmente, el sector que se impacta es reducido, como lo indica Héctor U. Aguilar:

“Entre los años de 1833-1857 había fuertes fluctuaciones debido a la difícil etapa de constitución del país entre unos 100 alumnos escritos entre los años de 1833-1835, unos 10 alumnos escritos en los años de 1836-1837, unos 250-300 a partir de 1848-1857 se comienza a aumentar el número de médicos debido a que la institución educativa cuenta con un establecimiento propio.”⁷⁴

Por su parte Francisco de Asís nos da una lista de los años y el número de estudiantes inscritos en la carrera de medicina: 1833,93; 1834,94; 1835,149; 1836,6; 1837,6; 1838,50; 1844,47; 1845,133; 1846,158; 1848,188; 1853,193; 1855,233; 1857,229; 1858,221; 1867,264; 1876,160; 1879,221; 1880,225; 1887,300. Francisco de Asís señala a partir de “1855, en que se adquirió su actual local la población se ha mantenido más o menos estable”, en contraposición de “1836-1837 donde hubo un período de decadencia ligado a las dificultades que pasaba la institución por los problemas políticos del país.”⁷⁵

Sin embargo, existen avances, ya que se empieza a editar la revista médica llamada *Periódico de la Academia de Medicina de Méjico*, la cual contiene las primeras noticias y artículos que tratan sobre el desarrollo de la fisiología en México. Luz Fernanda Azuela Bernal comenta lo siguiente: “Entre 1836 y 1843, circuló el *Periódico de la Academia de Medicina de Méjico*, el cual tenía el objetivo de difundir los nuevos conocimientos y métodos de la medicina general, iba dirigida a los médicos profesionales de la época. El redactor en jefe era el Dr. Carpio.”⁷⁶

74 Hugo Aréchiga y Luis Benítez Bribiesca, *Un siglo de ciencias de la salud en México*, op. cit., p. 133.

75 Francisco de Asís Flores y Troncoso, op. cit., pp. 133-134.

76 Luz Fernanda Azuela Bernal, “Las ciencias médicas en las publicaciones del siglo XIX”, en *Ciencia*, Academia Mexicana de las Ciencias, México, Vol. 63, núm. 2, abril-junio 2012, p. 80.

El Dr. Manuel Eulogio Carpio (1791-1860) es visto como una figura preponderante de esta disciplina (fisiología). Por un lado, es un estudioso educado dentro de la tradición, es decir, estudió cirugía, graduándose en 1819 y, posteriormente, medicina, titulándose en 1832, época donde ambas carreras están separadas. Por otro lado, su labor de docencia, investigación y divulgación son realizadas para la recién creada profesión de médico-cirujano, donde ambas se unen para crear un campo del conocimiento unitario.

Carpio es un introductor y divulgador, tanto en la enseñanza como en la práctica profesional, de las ideas fisiológicas de Magendie, utiliza su libro, *Précis élémentaire de physiologie*, entre los años de 1833-1855; posteriormente, usa otra obra llamada, *Anatomie générale* hasta su retiro de la cátedra de fisiología en 1860. Realiza vivisecciones y disecciones en animales, principalmente en perros, las cuales eran realizadas en sus clases de fisiología para ilustrar de mejor manera el funcionamiento del ser vivo a sus estudiantes.⁷⁷

Traduce y publica el artículo sobre el Pectoriloqueo (posteriormente, llamado estetoscopio por su creador) de René Théophile Hyacinthe Laennec, en el cual se describe su uso, las experiencias del médico francés al utilizar y mejorar su invento, se describe los sonidos que se escucha al latir el corazón y los que realizan los pulmones al respirar. Carpio es un seguidor de la medicina romántica, la cual está ligada al vitalismo.⁷⁸

El Dr. Carpio, por un lado, al introducir las ideas de la medicina romántica del momento, es tenido como un innovador, debido a que se dejan de usar los libros de la tradición galénico-hipocrática por los de los vitalistas franceses, como lo hace notar Francisco de

77 Hugo Aréchiga y Luis Benítez Bribiesca, *Un siglo de ciencias de la salud en México*, op. cit., p. 102.

Manuel Barquín, *Historia de la medicina*, op. cit., p. 336. Textualmente dice: “La cátedra de fisiología impartida por el Dr. Carpio toma como texto de consulta el escrito por François Magendie, en el año de 1855, Carpio lo sustituye por otro autor, el cual es francés.” No menciona al autor.

78 Fernando Martínez Cortés, *La medicina científica y el siglo XIX mexicano*, México, Secretaría de Educación Pública-Fondo de Cultura Económica-Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología, 1987, p. 14.

Asís en la siguiente nota:

“El Dr. Manuel Eulogio Carpio, en la cátedra de fisiología fue entusiasta y progresista y él fue el primero que en México empezó a darla haciendo experimentaciones sobre animales vivos... cuando la fisiología era atrasada y difícil de enseñar.”⁷⁹

Sin embargo, con el paso del tiempo, Carpio desconoce los progresos de la medicina positivista, que en los últimos años de su vida comienza a abrirse paso, donde “desconoce las investigaciones francesas y alemanas ligadas a la medicina positivista, provocando que quede desfasado en las corrientes modernizadoras en medicina.”⁸⁰

Las investigaciones fisiológicas que Carpio realiza en este período, tienen como objetivo descubrir la reacción del paciente hacia los medicamentos que son de reciente uso tanto en el extranjero como en el país. En este sentido Carpio, analiza las propiedades del cloroformo como inhibidor del dolor, pues, éste es utilizado en un principio como sedante local y se empieza a emplear para realizar operaciones quirúrgicas, por ejemplo en las fracturas, en los partos para aminorar las dolencias que padecen las mujeres al dar a luz y los dolores dentales. En conclusión, el uso del cloroformo se empieza a utilizar en cirugías menores como las citadas y otras más y se comienza a usar en tratamientos contra la migraña y otras dolencias fuertes, como la artritis, donde se descubre que una dosis excesiva a la recomendada puede causar la muerte.⁸¹

En este artículo de Carpio, se nos muestra el debate entre los médicos en la aceptación o el rechazo del cloroformo como calmante, el cual por una parte, es descrito como un extraordinario analgésico, de reciente uso en la medicina, debiéndose utilizar con sumo cuidado motivado por la muerte que le puede provocar al paciente, su abuso no se puede

79 Francisco de Asís Flores y Troncoso, *op. cit.*, pp. 518-519.

80 Hugo Aréchiga y Juan Somolinos, *Contribuciones mexicanas a la medicina... op. cit.*, p. 64.

81 Manuel Eulogio Carpio, “El uso del cloroformo”, en *Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. I, 1836-1837, pp. 7-15.

tolerar. Por otra parte, se aclara que sus propiedades contra el dolor y la cantidad suministrada sea la correcta, la cual sigue en gran parte por precisar.⁸²

Carpio durante esta época, también se ocupa del estudio de las propiedades medicinales de algunas plantas como es el caso del centeno del cuernecillo. En primer lugar, son descritas con gran detalle las diversas formas de poder preparar dicho medicamento: en polvo, en unguento, en infusión, es decir, se hierva, entre otras; menciona las cantidades, las cuales pueden variar desde unos granos hasta algunas onzas debido a que “según se prepara y la concentración necesaria del medicamento para curar al paciente”, después de haber sido examinado por un médico.⁸³

Este medicamento tiene las propiedades de dilatar de mejor manera la pelvis y los músculos de la matriz y el útero, lo cual ayuda a las mujeres a parir de una manera más rápida y, por lo tanto, “brinda una mejor lubricación para la rápida salida del feto” a pesar de que la fuente se rompa de forma prematura, evitando que los dolores sean fuertes al momento de parir; finalmente, otra utilización es curar o detener una hemorragia durante la labor de parto, y, con ello, evitando que muera desangrada la parturienta.⁸⁴

Finalmente, este medicamento tiene la propiedad de curar heridas, las cuales pueden ser superficiales o profundas, en cualquier parte del cuerpo humano, por lo que ayuda a la coagulación rápida de la sangre y con ello a una mejor cicatrización de las heridas; es un tratamiento eficaz contra la gingivitis, dicho de forma coloquial, en la época, se solía decir que “se escupe sangre”.⁸⁵

82 *Idem.*, p. 15.

83 Manuel Eulogio Carpio, “Reglas del uso del centeno de cuernecillo para partos”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. I, 1836-1837, pp. 79-81.

84 Manuel Eulogio Carpio, “Uso del centeno de cuernecillo para facilitar el parto y la salida de las secundinas”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. I, 1836-1837, p. 42. La idea principal de este artículo es resaltar la utilidad del centeno de cuernecillo en el tratamiento de las mujeres parturientas.

85 Manuel Eulogio Carpio, “Uso del centeno de cuernecillo en varios flujos de sangre”, en *La Gaceta*

En esta primera etapa, por un lado, el desarrollo de la fisiología está marcado por la práctica docente, donde la divulgación de un método experimental para esta rama de la medicina se da a través de la educación de los estudiantes en medicina, la cual se da en el Establecimiento de Ciencias Médicas fundado en 1833, cambia de nombre a Colegio de Medicina (1834) y, finalmente llamada Escuela de Medicina de México (1841).⁸⁶ Ligado a la labor docente, de investigación y divulgación del doctor Carpio, el cual es la figura más importante por el largo período que vivió, hasta 1860.

Por otro lado, el desarrollo de la clínica que comienza a describir la reacción de un individuo a un medicamento determinado, se tiende a describir con gran detalle su reacción a éste y su evolución a lo largo del tratamiento. En resumen, la fisiología en sus inicios está ligada a la práctica clínica y a la enseñanza de una fisiología experimental de los nuevos estudiantes de medicina. A pesar de las limitaciones para realizar experimentos, se suplía con cierto grado de improvisación, es decir, a través de sus observaciones en sus pacientes y de los pocos experimentos realizados en las aulas, los médicos podían inferir ciertas cuestiones fisiológicas.

En una etapa intermedia, se comienzan a operar cambios que desembocan hacia la reforma educativa de Gabino Barreda, en este período conviven las primeras manifestaciones de las ideas positivistas en la medicina, las cuales conviven por un tiempo con el pensamiento de la medicina del romanticismo. La experimentación tiene como objetivo la realización de intentos más originales, rigurosos, sistemáticos, para darles mayor importancia entre sus colegas médicos y sus alumnos.

Los experimentos intentan demostrar la veracidad de las afirmaciones de los investigadores extranjeros (autoridad), su obra era de consulta obligada como el libro de

Médica de México, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. I, 1836-1837, pp. 76-79.

86 Eulalio Aguilera Medrano, *Historia de medicina en México en el siglo XIX*, México, 1993, p. 52.

Gabriela Castañeda López, *Inicios de la bioquímica mexicana*, op. cit., p. 55.

texto para todo el curso, el ejemplo más notorio es el doctor José María Bandera, el cual utilizó varios libros sobre fisiología el tiempo que ocupó la plaza de docente en fisiología. En este sentido la experimentación se puede catalogar como de “experimento escolar”, es decir, ser demostrativo para los alumnos, siempre que hubiera la oportunidad de hacerlos, esto debido a las carencias materiales y económicas limitaban dichos experimentos. Por otra parte, se inician los primeros intentos de una investigación original de los médicos mexicanos, donde la experimentación tiende a ser más rigurosa, precisa, verificable, para poder demostrar y sustentar sus aportaciones en la fisiología ante sus colegas.

En este segundo período, el desarrollo de la fisiología experimental se comienza a delimitar, de una manera no tan tajante, las actividades sobre la enseñanza, la investigación, la divulgación y la práctica médica (esta última es muy importante, debido a que los médicos obtienen gran parte de sus recursos económicos a través del pago de sus honorarios de parte de sus pacientes), se puede mencionar, de manera tentativa, la existencia de cierto grado de yuxtaposición entre estas actividades que realizan los médicos.

Los espacios para realizar los experimentos siguen siendo las aulas, cada vez que había la posibilidad de realizarlos, los pocos materiales que su actividad clínica les proporciona (las consultas a sus pacientes), los médicos arman gabinetes, de manera modesta, para sus prácticas de disección y en menor medida de experimentación, de todos estos materiales dispares, los médicos mexicanos obtienen los elementos para sus investigaciones.

La traducción de artículos o libros de algún autor extranjero para el uso en sus clases o el divulgar sus ideas sigue siendo una actividad importante para el desarrollo de la fisiología. El número de personas que conocen la fisiología experimental es reducido. Sin embargo, a partir de esta época su cantidad comienza a aumentar de manera paulatina pero constante. Se debe acordar que tanto Francisco de Asís y Troncoso y Héctor U. Aguilar, mencionan que a partir de la compra del antiguo palacio de la Inquisición para asentar las instalaciones de la Escuela de Medicina se acrecienta de manera paulatina la población de

estudiantes, Héctor menciona que en promedio fluctúa entre 250-300 para esta etapa.⁸⁷

Las revistas que se publican son: *La Unión Médica de México, órgano de la Academia de Medicina* (1856-1858), la cual junto al *Periódico de la Academia de Medicina de Méjico*, en opinión de Eulalio Aguilera Medrano, a pesar de sus cortas vidas consolidan la tradición editorial sobre ciencia en México como nación independiente.⁸⁸ Otra publicación importante fue *La Gaceta Médica de México*, la cual se publicó a partir del año de 1864, esta revista fincó “una señalada especialización, manifestando el nuevo concepto cultural y científico que ostentarían las publicaciones periódicas del último tercio del siglo XIX”.⁸⁹

Un médico importante dentro de este período es José María Ignacio Bonifacio Alvarado de las Casas, mejor conocido como el Dr. Ignacio Alvarado entre sus homólogos (1829-1904), se gradúa de médico cirujano en el año de 1851, a la muerte de Carpio obtiene la cátedra de fisiología. En opinión de José Joaquín, es un galeno influenciado por los trabajos de Comte, Blainville, Virchow y Bernard.⁹⁰ Es considerado por Carlos Viesca como el primer positivista al introducir las ideas de Claudio Bernard, donde según en opinión de Ignacio Alvarado sobre “la fisiopatología debería ser experimental para ser moderna y progresista, basada en una fisiología experimental”.⁹¹

Tuvo una vida política muy activa, durante la Intervención francesa, abandona la capital del país y acompaña a Benito Juárez en su peregrinar por toda la nación y al triunfo de los liberales retorna a sus labores docentes en la cátedra de fisiología. Fue alumno de Gabino

87 Francisco de Asís y Troncoso, *op. cit.*, pp. 133-134.

Hugo Aréchiga y Luis Benítez Bribiesca, *op. cit.*, p. 133.

88 Eulalio Aguilera Medrano, *Historia de la medicina en México en el siglo XIX*, *op. cit.*, p. 73.

89 Luz Fernanda Azuela Bernal, “Las ciencias médicas en las publicaciones del siglo XIX”, en *Ciencia... op. cit.*, p. 80.

90 José Joaquín Izquierdo, *Balance cuatricentenario de la fisiología en México*, México, Ediciones Ciencia, 1934, p. 174.

91 Hugo Aréchiga y Juan Somolinos, *Contribuciones mexicanas...*, *op. cit.*, p. 77.

Barreda y mantuvo amistad con éste, pero es difícil corroborar su integración al grupo de funcionarios públicos que elaboraron la ley de 1867, en la cual la educación en todos los niveles de enseñanza es dominada por el Positivismo, sea o no importante tomar en cuenta los lazos de amistad que existían entre todos ellos, es un punto muy poco estudiado es difícil sacar una conclusión satisfactoria sobre esta cuestión.

Colabora con el Dr. Rafael Lucio, en el año de 1852, sobre un estudio de la lepra. El material obtenido sirvió para publicar un folleto, el cual llevaba por título “El mal de Lázaro”, sobre una variedad de lepra manchada, la cual pasa inadvertida para los médicos. La idea principal era hacer un estudio completo sobre esta variedad de lepra, la cual es catalogada como exclusiva del país.⁹²

Inicia en Veracruz una serie de estudios sobre la fiebre amarilla, obteniendo financiamiento del gobierno para su realización. Este estudio tiene la misma finalidad que el anteriormente mencionado: hacer una biografía clínica de la variedad mexicana de la fiebre amarilla, “por esta razón, el estudio que llevó hasta ahora hecho y el que en lo adelante siga haciendo, bueno o malo, es enteramente original, y los cuadros sintomatológicos, etiológicos, patogénicos, etc.; que estoy formando son el resultado exclusivo de mis propias observaciones”.⁹³

El Dr. Ignacio Alvarado realiza estudios clínicos sobre cadáveres y en las inspecciones clínicas sobre los enfermos para ver su evolución. Por un lado, hace una descripción de la fiebre amarilla que existe en el país, sus medios de transmisión, y como una consecuencia lógica de lo anterior, crear las medidas higiénicas que la prevengan, un tratamiento que la cure o en el mejor de los casos todo un plan curativo, el cual tiene como fin disminuir la mortandad.

92 Ignacio Alvarado, “Fiebre amarilla”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XIII, 1878, pp. 433-435.

93 *Ibid*, p. 433.

Ignacio Alvarado explica que hizo un estudio sobre las obras que tratan sobre este mal, las cuales al no tratar esta variedad exclusiva del país las descarta y prefiere hacer un estudio a partir de sus propias observaciones sobre cadáveres y enfermos de Veracruz, donde se puede observar la iniciativa de una investigación original por parte de este médico y una crítica moderada hacia los galenos extranjeros (menciona a Chavert y Fuzier), los cuales no explican las variantes de las enfermedades que hay en el país.⁹⁴

Postula la muerte provocada por meningitis, la cual describe como la inflamación de los meninges.⁹⁵ En su labor docente realiza de manera rutinaria ante sus alumnos los experimentos de Bernard sobre los efectos del curare, los cuales se realizaban en ranas, las cuales eran picadas con puntas cubiertas con dicho veneno. Las observaciones hechas por Alvarado son editadas en un folleto.

Otro personaje es el Dr. Manuel Carmona y Valle (1832-1902), quien estudia en la Escuela de Medicina, obtiene el título en 1854, viaja a Europa y desarrolla amistad con algunos de los fisiólogos más importantes del momento, en París, conoce a Brown-Sequard, alumno y sucesor de Claudio Bernard en la cátedra de fisiología.

Realizó experimentos en el laboratorio del médico francés, después de un tiempo, los publicó en México, los cuales tenían por objetivo estudiar la manera en que el cuerpo regula su temperatura, en estos experimentos se utilizan caballos los cuales se les tomaba la temperatura corporal en distintas partes del cuerpo, una de las conclusiones fue que la espina dorsal y la sangre tenían una importancia crucial para estabilizar y distribuir el calor en el organismo.⁹⁶

94 Ignacio Alvarado, "Vómito negro", en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XIII, 1878, p. 633.

95 *Ibid*, p. 634.

96 Manuel Carmona y Valle, "Influencia de la medula espinal sobre la repartición del calor animal", en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. III, 1867-1868, pp. 1-7, 25-30, 40-48.

El Dr. Carmona y Valle se interesa por la oftalmología, la cual es aprendida a través de Desimones, da a conocer el primer oftalmoscopio en el país. Desarrolla una labor médica importante en cirugía general, medicina interna, higiene, realizó estudios sobre la fiebre amarilla.

Carmona y Valle habla sobre el agente que lo provoca, el cual es un zoosporo, éste era encontrado en las orinas y los vómitos de los enfermos, lo describe como el agente infeccioso de forma exclusiva de la variedad de fiebre amarilla existente en Veracruz, en este punto entra en una polémica con el doctor Ignacio Alvarado. La cual tiene como colofón la aceptación que la fiebre amarilla que se contagia en Veracruz es típica de México y se debe estudiar de manera minuciosa para destacar su singular variedad y proponer medidas preventivas y curativas eficaces contra ella.⁹⁷

Un tercer personaje de este período intermedio es José María Bandera (1832-1910) es un médico, por un lado, distanciado de las enseñanzas experimentales en la fisiología, dominante en Europa y Estados Unidos, la cual comienza a ser difundida entre los galenos mexicanos de la época, las cuales tenían una fuerte influencia de Claudio Bernard en esta etapa.

El Dr. Bandera, al parecer, no organiza un laboratorio, ni las actividades que se realizan en éste. Gabriela Castañeda López menciona como posibles causas: la primera era que Bandera no le daba mucha importancia al método experimental, le daba una visión más clínica a la fisiología, lo cual es lógico sabiendo que era la rama de la medicina que le interesaba desarrollar y la segunda era las carencias tanto económicas como materiales de la propia Escuela de Medicina.⁹⁸

97 Manuel Carmona y Valle, "Estudio etiológico sobre la fiebre amarilla", en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México Primera Serie, Vol. XVII, 1882, pp. 97-112, 113-128.

98 Gabriela Castañeda López, *José Joaquín Izquierdo y la fisiología mexicana*, op. cit., p. 81.

José Joaquín Izquierdo, *Balance cuatricentenario de la fisiología en México*, op. cit., pp. 233-234.

Por otro lado, es una persona con un gran conocimiento acerca de las obras y los autores que investigan sobre la fisiología. La prueba contundente de lo anterior, es la utilización de diversos libros que usó en la impartición de la cátedra de fisiología: Béclard, en 1870, Langlois y Varigny y el Manual Elemental de Hedón en el año de 1876, M. Duval en 1880, Viautl y Jolyet en 1889, estos autores, según en opinión de José Joaquín Izquierdo, dan una orientación clínica a la fisiología en vez de experimental.⁹⁹

En este período intermedio se inician los estudios de la fisiología de los sentidos. También la utilización de las matemáticas, principalmente de las estadísticas para valorizar las probabilidades de que un enfermo sane, llevar un registro de los datos obtenidos durante un experimento, entre otros. Se empieza tomar con cierta actitud crítica hacia las obras y los descubrimientos de los médicos extranjeros, principalmente en los casos o las experiencias que sus conocimientos se ven rebasados por la realidad del país, como se vio en las enfermedades de la lepra y la fiebre amarilla, anteriormente mencionadas.

Estos son los temas que se desarrollan entre los galenos nacionales: en primer lugar, “la fisiología de los sentidos” se basa en diversos estudios sobre los distintos órganos, externos e internos, que integran a los diferentes sistemas (digestivo, respiratorio, circulatorio, auditivo, nervioso, entre otros) que en algunos casos inician con investigaciones sobre las diversas glándulas que los conforman, como es el caso del sentido del gusto, el cual es el ejemplo que se menciona a continuación.

El doctor José María Bandera menciona que el sentido del gusto está ligado a los órganos que permiten la alimentación, sus comentarios se centran en las funciones del hígado, se descubren las secreciones que produce para poder descomponer las grasas y los azúcares en sustancias solubles en el medio acuoso que existe en los intestinos, los cuales por medio de procedimientos digestivos, son absorbidos para la nutrición del individuo.¹⁰⁰

99 Gabriela Castañeda López, *José Joaquín Izquierdo de la fisiología mexicana*, op. cit., p. 80.

José Joaquín Izquierdo, *Balance cuatricentenario de la fisiología en México*, op. cit., p. 232.

100 José María Bandera, “Función antitóxica del hígado”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la

Por otra parte, el propio Bandera empieza a describir los microorganismos que viven en el cuerpo humano, está ligado a los avances de la fisiología microscópica, se describe a las enzimas, bacterias y otros microorganismos que se localizan en el estómago y en los intestinos, que ayudan a la digestión de los alimentos. Estos estudios permiten el surgimiento de un debate científico donde se polemiza y el punto central consiste si se debe considerar a éstos como una parte del organismo o como “parásitos” que viven dentro del mismo individuo.¹⁰¹

También de una manera incipiente, se realizan estudios sobre las funciones que realiza el corazón al contraerse y al expandirse para que se inicie la circulación sanguínea en el cuerpo, el latido rítmico de éste regula el cierre y la apertura de los orificios cardíacos y modera la velocidad y la presión de la sangre en las arterias y las venas.¹⁰²

El autor del artículo, el doctor Ramón López y Muñoz, menciona al Dr. Ignacio Alvarado como su descubridor y, como consecuencia, es presentada como una aportación de la medicina mexicana a la medicina mundial, donde la práctica de la disección y la experimentación son importantes:

“Pocos fisiologistas han estudiado hasta ahora el modo como se verifica la circulación propia de las paredes del corazón: Lannelong es el primero que haya entrevisto sus particularidades, pero no ha emprendido las disecciones y experimentaciones que han permitido a un profesor de nuestra facultad, el Sr. Alvarado, establecer de una manera completa las leyes por medio de las cuales se efectúa la circulación en el espesor mismo del centro circulatorio. Esta parte, muy importante por cierto, de la fisiología del corazón en la cual la atención de los científicos extranjeros se había fijado poco, [la cual]

Academia Nacional de Medicina de México, Primera Serie, Vol. XXXIII, 1896, pp. 180-183.

101 José María Bandera, “El papel de las bacterias en la digestión”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Segunda Serie, Vol. III, 1903, pp. 325-326.

102 Ramón López y Muñoz, “Circulación propia de las paredes del corazón”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. X, 1875, pp. 246-251.

mostrándola a la vez como uno de los más preciosos títulos de las glorias científicas nacionales.”¹⁰³

Otro ejemplo de la fisiología de los sentidos es el trabajo del Dr. José María Bandera, “*Algunas notas relativas a la fisiología de la audición*”, donde el oído es descrito con gran detalle en las distintas partes que lo integran: el pabellón, el canal auditivo, las membranas, y los diminutos huesos como el yunque y el martillo, se divide el oído en externo (el pabellón), intermedio (el canal auditivo) e interno (las membranas y los huesos).¹⁰⁴

Se les da una función en específico, el oído externo sirve para captar los sonidos del exterior, el intermedio para transportarlo hasta el oído interior, este último con la ayuda de las membranas y los huesos, por un lado, amplían el sonido y, por otra parte, la codifican y la envían al cerebro donde es identificado el origen de éste y que tipo de ruido es agradable o desagradable, agudo o grave, fuerte o débil, entre otros.¹⁰⁵

Por su parte Manuel Carmona y Valle, en su trabajo “*Anomalías de la refracción*”, es un estudio que abarca las investigaciones sobre las enfermedades de los ojos, y también describe la manera de autoexaminarse y la forma correcta de elaborar lentes con el aumento necesario para ayudar a corregir las deficiencias que no permiten una buena visión a las personas. Por otra parte, en el trabajo se realiza una descripción de las diversas células que integran los tejidos del ojo (histología), se describen los diversos tejidos que conforman a los ojos, los cuales son clasificados como acuosos, blandos, de interconexión entre éstos y el cerebro, la localización y descripción de todos éstos (anatomía), la función que realizan como localizar, enfocar, distinguir formas, colores, se abre un debate sobre la manera en que el ojo observa el reflejo de la luz blanca, la cual se descompone para formar la luz de colores, que emiten las cosas que un individuo ve (fisiología).¹⁰⁶

¹⁰³ *Ibid*, pp. 247 y 251.

¹⁰⁴ José María Bandera, “Algunas notas relativas a la fisiología de la audición”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XVIII, 1883, p. 15.

¹⁰⁵ *Ibid*, pp. 15-19.

¹⁰⁶ Manuel Carmona y Valle, “Anomalías de la refracción”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la

Carmona y Valle hace el esfuerzo por explicar las diferentes enfermedades que impiden tener una buena visión como lo son la miopía, el estigmatismo, el daltonismo, entre otras, la manera en que estas enfermedades afectan a regiones muy localizadas, perfectamente ubicadas en el ojo como pueden ser la pupila, el cristalino, los párpados, entre otros.¹⁰⁷ Este es el mejor ejemplo logrado en la fisiología de los sentidos.

En un trabajo muy especial Carmona y Valle efectúa una serie de recomendaciones para realizar una examinación o autoexaminación para ver la calidad de la visión que puede tener una persona, finalmente menciona los tipos de lentes que deben utilizar para la corrección de las enfermedades de la vista, la forma que debe de tener el vidrio (cóncavo, convexo, bicóncavo, biconvexo), el grado de aumento de éstos.¹⁰⁸

Durante esta etapa, José María Bandera en su artículo, “*Algunas consideraciones acerca de la fisiología de la vejez*”, empiezan de manera tentativa a hacer comentarios sobre el deterioro de los órganos internos como son el hígado, el páncreas, los riñones, el corazón, etcétera, se plantean las ideas acerca del daño que sufren dichos órganos a lo largo de la vida de una persona, se especula que en un futuro con el progreso de la ciencia y diversas mejoras en la terapéutica puedan aminorar las dolencias crónico-degenerativas que padecen la gente vieja, evitando muchas veces que muera por esta causa.¹⁰⁹

Un ejemplo muy interesante de este período es el del Dr. Ignacio Alvarado, quién en su

Academia de Medicina de México, México, Vol. XII, 1877. p. 77-91.

107 Manuel Carmona y Valle, “Auto-Ophthalmoscopia”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XI, 1867-1868, pp. 133-139, 147-149.

108 Manuel Carmona y Valle, “Miope y Presbite. Método para determinar el número de vidrios que se necesitan para ver bien”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XIV, 1879. p. 178.

109 José María Bandera, “Algunas consideraciones acerca de la fisiología de la vejez”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Segunda Serie, Vol. III, 1903, pp. 93-96.

artículo “*Ensayo sobre un nuevo modo de considerar los síntomas*”, comienza a utilizar las matemáticas en la solución de los problemas médicos, de forma particular las estadísticas son usadas para agrupar conjuntos, series, gráficas, entre otros medios, para examinar los datos, los cuales pueden ser comparados entre sí (como en los casos de los enfermos que padecen una misma enfermedad) o con otras dolencias parecidas (casos de enfermos que padecen distintas enfermedades que más o menos producen los mismos síntomas), el ejemplo mejor realizado fue el de la fiebre amarilla.

El artículo fue elaborado a partir de sus investigaciones sobre la fiebre amarilla, el punto de referencia es la toma del pulso, el cual es un signo que puede ser confiable en su medición, debido a que “la marcha general que siguen el número de pulsaciones en una enfermedad es regular”, el cual cuando tiende a alterarse, “la ritmicidad de la pulsación se distorsiona, una calentura elevada y un ascenso o descenso drástico del mismo es peligroso”.¹¹⁰

La correcta medición del pulso se realiza a través del método autográfico, llamado de esta manera por Ignacio Alvarado, el cual recauda información que puede ser presentada en gráficas, series, grupos, conjuntos, los cuales sirven para comparar, analizar de forma más detenida, más precisa, teniendo en cuenta lo anteriormente referido, las fluctuaciones del pulso son consideradas importantes como se puede ver en la siguiente cita:

“El método autográfico que nos está dando a conocer tantas particularidades del pulso, que gracias a él podemos hoy formular diagnósticos precisos y conocer algunos casos cuando va pasando en el organismo de una manera exactísima por su medio contamos sin equivocación el número de pulsaciones, apreciamos el ritmo, el estado de la tonicidad cardíaca y arterial; todos los caracteres nos son revelados por los datos asentados en los registros.”¹¹¹

110 Ignacio Alvarado, “Ensayo sobre un nuevo modo de considerar los síntomas”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XV, 1880, p. 145-143

111 *Ibid*, p. 445.

El Dr. Alvarado propone un uso práctico, el cual sería el utilizar de forma más eficiente los datos obtenidos como un método auxiliar para el pronóstico que diagnostique el médico para el paciente, en la elaboración de una investigación médica con todo el rigor, es decir, científica y alejada del empirismo.

Ignacio Alvarado concluye, por una parte, que el número de pulsaciones aumenta o disminuye siguiendo reglas determinadas y no arbitrariamente como se asegura por varios autores, ligada al clímax de la enfermedad y su posterior debilitamiento debido a que el paciente se repone de manera satisfactoria. Por otra parte, plantea una idea hacia el futuro, la cual consistiría en un estudio comparativo entre diversas enfermedades que provocan fiebres altas, donde la metodología de las estadísticas y las probabilidades ayudarán a no dejar al azar los pronósticos de los médicos sobre sus pacientes, respecto a sus reales perspectivas de sanar o morir:

“La comparación entre la fiebre amarilla, el tifo, la escarlatina, el sarampión, y las demás enfermedades llamadas fiebres esenciales. Creo que entonces que viene espontáneamente las explicaciones de los síntomas de una enfermedad y como consecuencia las bases de las medicinas racionales en vez de las empíricas que por desgracia aún no se acaban de desterrar de nuestra ciencia.”¹¹²

En esta segunda etapa, el desarrollo de la fisiología comienza a expandirse hacia la experimentación fisiológica en las aulas, principalmente entre los estudiantes de medicina para afianzar de una manera paulatina entre éstos, la realización de experimentos sobre las funciones básicas de los organismos que constituyen a los seres vivos se da a partir de una concepción clínica con el objetivo de poder explicar de la mejor forma las reacciones a los medicamentos y las funciones realizadas por los organismos vivos para mantener un óptimo estado de salud.

La fisiología, en este período, está ligada a la clínica para poder ayudar a detectar como una enfermedad daña el buen funcionamiento de los órganos y a la experimentación

¹¹² *Ibid*, p. 450.

demostrativa en la cátedra de ésta en la Escuela de Medicina, se dirige principalmente a los estudiantes de medicina.

Sin embargo, a partir de esta época la cantidad de trabajos sobre la fisiología donde la experimentación es importante, comienzan a aumentar de manera constante a pesar de subordinarse al desarrollo de la clínica para la prevención, la curación y la identificación de las enfermedades.

En una etapa final, la experimentación se realiza en tres niveles: el primero como un elemento didáctico y pedagógico inherente a la enseñanza de los estudiantes; el segundo como un proceso de verificar la autenticidad y veracidad de las aportaciones hechas por médicos mexicanos y extranjeros; el tercero como un método para realizar y presentar una investigación original a los colegas nacionales e internacionales con el objetivo de poder demostrar la validez de las afirmaciones en la fisiología.

Se considera que las investigaciones fisiológicas llegan a su madurez, debido a la modernización a través de la introducción de las innovaciones y el posterior progreso de la fisiología en México en el último decenio del siglo XIX y la primera década del siglo XX estuvo relacionado con dos factores: el primero sería la existencia de un sector médico que tiene conocimiento sobre las nuevas teorías y métodos en el estudio de la fisiología donde las ideas del Positivismo son dominantes y los galenos nacionales ya no se encuentran en un proceso de continua transición (entre Ilustración-Romanticismo, este último y el Positivismo) sino de consolidación. El segundo factor consiste en el financiamiento del gobierno para poder construir y equipar centros educativos y de investigación, la adquisición de instrumentos, materias primas y obras sobre dicho tema, escritas por científicos de la época.

El impulso dado por el Estado al desarrollo de la ciencia y de la técnica -lo que hoy en día podemos llamar tecnología- para promover el progreso social del país, en primer lugar, es debido a que el Estado es el principal promotor de éstos, principalmente por la inexistencia de otros sectores sociales con la capacidad de promoverlos. En segundo lugar,

se debe a la influencia de las ideas políticas y sociales de los filósofos de la Ilustración sobre “el saber es poder”, es decir, el conocimiento da un sustento ideológico sobre las funciones que debe de seguir un Estado moderno para su subsistencia (estas ideas permean la concepción de la filosofía Positivista, principalmente las de Comte).

El ejemplo por excelencia de lo anteriormente comentado es el ferrocarril, en éste se puede observar, por un lado, como el apoyo y las relaciones entre la esfera estatal y la científica al llegar a un acuerdo se puede promocionar a la ciencia. Por otro lado, como consecuencia de lo anterior, los científicos procuran tener una utilidad en su labor de investigación para ayudar a progresar a su patria. En este sentido, lo utilitario y patriótico se vuelven sinónimo, los ferrocarriles son el espejo de un conocimiento útil y práctico que ayuda a resolver los problemas, son el escaparate de las ideas de los pensadores para demostrar que el desarrollo de la ciencia ayuda al país.¹¹³

La fisiología recibe el apoyo estatal para su modernización y los médicos destacados crean redes clientelares para los políticos de la época dando como resultado la burocratización del sector ilustrado. En este sentido la creación del conocimiento en el país queda anclada al sector estatal de la sociedad. Los dos ejemplos más claros son: el primero es entre Benito Juárez y Gabino Barreda, el cual era médico personal del primero y de toda su familia.

Jorge L. Tamayo menciona que el día que murió Juárez, este era atendido por los doctores Ignacio Alvarado, Gabino Barreda y Rafael Lucio, en esta época su médico de cabecera era Ignacio Alvarado, el cual era amigo de Gabino Barreda y Rafael Lucio. Gabino Barreda conoce a Benito Juárez a través de Pedro Contreras Elizalde, futuro yerno de Juárez, el cual lo invitó a tomar los cursos de Augusto Comte y su filosofía positivista, en París, Francia.¹¹⁴

113 Gregorio Weinberg, “La ciencia y la idea de progreso en América Latina, 1860-1930”, en Juan José Saldaña, *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Porrúa, 1996, pp. 349-436.

114 Jorge L. Tamayo, “Datos biográficos de algunos personajes citados en los 15 volúmenes de esta obra”, en

El otro ejemplo la amistad entre Daniel Vergara Lope y Victoriano Huerta en nuestro caso sobre la fisiología. Armando David Marcial Avendaño dice lo siguiente: el Dr. Daniel Vergara Lope en una ocasión atiende a una sobrina de Rufo Sada, el cual era gerente de la Cervecería Cuauhtémoc, el cual vive en la Ciudad de México, esta mujer tiempo más adelante se casa con Jorge Huerta, hijo de Victoriano Huerta, a partir de entonces formaron parte de su clientela.¹¹⁵

Una perspectiva de la fisiología de forma esquemática en este período muestra, por un lado, una enorme influencia europea, principalmente de Francia, Alemania y en menor medida de Inglaterra, para lograr su modernización se introducen las ideas en boga de la época (positivistas) y se abandonaron las ideas tanto humorales como románticas que en la época colonial y, posteriormente, a la Independencia hasta la reforma educativa de Gabino Barreda fueron dominantes en la enseñanza de la medicina.

Por otro lado, los médicos nacionales en sus investigaciones toman un sesgo pragmático, centrándose en combatir las enfermedades endémicas del país como es el caso de la fiebre amarilla, del cólera, los parásitos, el vómito negro, entre otras. Para un mayor conocimiento de esto, el mayor logro fue la creación de una geografía médica que dividía al país en distintas zonas con sus enfermedades más comunes; también se llevaron a cabo distintos trabajos teóricos, con respecto a la evolución histórica, filosófica y metodológica sobre la medicina y otras ciencias naturales, sobre las diferentes ramas del conocimiento que existían en la medicina de esa época -fisiología, anatomía, histología, terapéutica, entre otras- y las maneras de realizarlo de una forma científica, lo cual es el canon de la época, aunque en menor medida, debido a que el conocimiento producido en el país debe tener una utilidad para poder solventar los problemas de sanidad de la población.

Benito Juárez, *Documentos, discursos y correspondencia*, Vol. XV, Editorial Libros de México, México, 1972, 936, 943-944.

115 Armando David Marcial Avendaño, *Daniel Vergara Lope y el Instituto Médico Nacional; entre lo humano y lo social en la ciencia médica del Porfiriato*, México, 2004, pp. 81-82.

La fisiología se convierte en una disciplina experimental, se pueden diferenciar tres vertientes para desarrollar su estudio, las cuales tienen algunas discrepancias entre ellas, la más importante con respecto a la comprobación de sus ideas a través de la experimentación; a pesar de lo anterior, en el fondo comparten una misma opinión sobre su área del conocimiento: el saber fisiológico se hace en el laboratorio.

Estas tres vertientes con sus debidas matizaciones, se dividen en: 1) los fisiólogos que realizan una investigación propia, es decir, desarrollan un proyecto original de ellos mismos, la experimentación es necesaria para confirmar o modificar -de forma parcial o total- sus supuestos, el fin es presentar un trabajo con resultados confiables y verificables, para exponerlos ante sus colegas; 2) los médicos que utilizan las obras de un autor, por lo general extranjero, como libro de texto para impartir la cátedra de fisiología, realizan los experimentos hechos por la autoridad consultada para ilustrar de una mejor manera el pensamiento de éste a sus alumnos; 3) los estudiosos que divulgan las novedades en la materia, comentan sobre los personajes, sus escritos y sus aportaciones en la fisiología, dan a conocer los resultados de los experimentos de éstos, sin haberlos realizado dan por cierto las conclusiones dadas por los propios autores.

Durante esta última etapa, la fisiología al volverse una fisiología experimental, la cual tiene su propios espacios, pero en especial su sitio de estudio y enseñanza es el laboratorio, el conocimiento obtenido de esta forma comienza a recibir, por parte de los estudiosos, varios calificativos como “científica”, “de laboratorio”, “experimental”, “objetiva”, “verdadera”, hasta que finalmente, se le da el nombre de “positiva”.

¿A qué se referían con dicha designación los estudiosos de la materia? Se puede contestar de la siguiente manera: la ciencia tiene como objetivo, por una parte, descubrir la regularidad y la constancia de los fenómenos y, a partir de lo anterior, hacer una formulación científica de los conceptos, postulados, leyes, teorías, etc., que rigen en la realidad. Por otra parte, quedarse con lo “positivamente dado”, es decir, lo que es aprehensible en la experiencia sensible externa e interna y de ser de un modo inmediato. Esto es la realidad y no una ficción.

Debemos señalar que en esta tercera etapa, finalmente, la fisiología experimental comienza a ser impulsada en las cátedras de las facultades de medicina, los institutos de investigación, se inicia la divulgación de nuevos conocimientos obtenidos de las investigaciones originales de los galenos mexicanos en las revistas de la época, donde la influencia de Claudio Bernard es importante en el país. Los sitios donde se puede desarrollar una fisiología experimental se diversifican, tanto en calidad como en cantidad: las escuelas de enseñanza médica, las clínicas, los hospitales, los institutos de investigación médica de reciente creación, los pequeños laboratorios personales, por regla general ubicados en sus propias casas.

La cantidad de estudiosos que conoce la fisiología experimental aumenta y son mayoría, la enseñanza, la divulgación y la investigación comienzan un proceso de especialización con respecto a las personas que cultivan alguna de éstas. En palabras de Francisco de Asís Flores y Troncoso, la población de estudiantes era de 300 personas, este autor pensaba que con el paso del tiempo esta cantidad iba a aumentar, no da un dato específico ya que esto lo visualiza hacia el futuro.¹¹⁶

Las revistas con temas de orden fisiológico, también aumentan y son publicadas: *La Gaceta Médica de México*, la cual se sigue publicando hasta nuestros días; *El Estudio. Seminario de ciencias médicas. Órgano del Instituto Médico Nacional (1889-1893)* y *Los anales del Instituto Médico Nacional (1894-1912)*, en estas revistas el Instituto Médico Nacional da a conocer sus investigaciones;¹¹⁷ *La Revista Quincenal de Anatomías patológicas y clínicas médicas y quirúrgicas (1896-1899)* y la revista *Anatomía patológica*, son los órganos de difusión sobre el conocimiento de la anatomía patológica en el país.¹¹⁸

Entre los médicos más destacados de esa época que hicieron alguna contribución a la

116 Francisco de Asís Flores y Troncoso, *Historia de la medicina, op. cit.*, p. 135.

117 Gabino Sánchez Rosales, “El Instituto Médico Nacional y los inicios de la investigación médico-científica”, en *Ciencia... op. cit.*, p. 16.

118 Gabriela Castañeda López, “El Instituto Patológico Nacional, 1899-1914”, en *Ciencia...op. cit.*, p. 20.

fisiología destaca el Dr. Porfirio Parra, quien se gradúa en 1878, es discípulo directo de Gabino Barreda, se convierte en miembro de la “Asociación Metodófila Gabino Barreda”, es considerado como el heredero de Barreda y mentor de las siguientes generaciones de positivistas mexicanos, por lo menos en medicina. Impartió las cátedras de Fisiología y Patología Externa, escribió sobre medicina legal y forense, la historia de la medicina, la metodología médica, entre otros temas.

Sin embargo, el fisiólogo más destacado de este período es sin duda José María Daniel de Jesús Franco de Paula Marino de la Trinidad Vergara Lope Escobar, llamado como el Dr. Daniel Vergara Lope, entre los círculos de estudiosos dedicados a la fisiología experimental, es un galeno que se especializa en una sola rama de la medicina: la fisiología, deja de cultivar otras vertientes de su profesión, como todos los médicos anteriormente estudiados. Su trabajo que le dio renombre fue *El trabajo fisiológico o La fisiología de las alturas*, el cual sienta las bases de la moderna fisiología mexicana.¹¹⁹

Su labor de investigación se realizó en el Instituto Médico Nacional, el objetivo de éste era estudiar la flora, la fauna, los climas y la geografía del país desde el punto de vista médico, se realizó estudios sobre tierras y aguas del país, elabora una Farmacología para el uso de los médicos y fue utilizada por investigadores, docentes y alumnos. El Dr. Vergara Lope con autorización del director Dr. Fernando Altamirano, monta el primer laboratorio de fisiología del Instituto, en la sección de fisiología se dedicaba a la experimentación de los medicamentos y sus efectos en el organismo.¹²⁰

Sobre este asunto, Armando David Marcial Avendaño comenta sobre un viaje por San Petersburgo, Rusia; La Soborna en París, Francia; Bruselas, Bélgica; la Universidad de Berlín, Alemania, como parte de una comitiva del Instituto Médico Nacional, el Dr.

119 Armando David Marcial Avendaño, *Daniel Vergara Lope y el Instituto Médico Nacional; entre lo humano y lo social en la ciencia médica del Porfiriato*, op. cit., p. 102.

120 Gabriela Castañeda López, *José Joaquín Izquierdo y la fisiología mexicana: investigación y enseñanza en la primera mitad del siglo XX*, op. cit., pp. 80-81.

Vergara Lope tenía el puesto de Ayudante Médico. Esta experiencia permitió tener los planes para construir un laboratorio en el Instituto Médico Nacional, en el año de 1890.¹²¹

En 1904, Eduardo Licéaga nombra a Vergara Lope como demostrador de fisiología, el doctor Daniel Vergara Lope desarrolla un curso de laboratorio para los alumnos, él manda a construir un laboratorio para dichas prácticas en el año de 1900, se realizan investigaciones sobre la filtración en el ángulo de la cámara anterior del ojo, bajo sus instrucciones.¹²² En el año de 1910, es nombrado profesor adjunto-interno de fisiología, suple a Porfirio Parra, en 1914 es profesor titular de dicha clase, en este mismo año es destituido por Venustiano Carranza. Obtuvo las siguientes distinciones: en 1893, entra a la “Sociedad Científica Antonio Alzate”, en 1906 ingresó a la Academia Nacional de Medicina.¹²³

Hay que aclarar que el gobierno de Victoriano Huerta fue benefactor para el desarrollo de la medicina, la cual sería una causa para cerrar el Instituto Médico Nacional por parte de Venustiano Carranza. Armando David Marcial Avendaño, basándose en comentarios del propio Vergara Lope, concluye que el proyecto educativo huertista era superior que el propuesto por Francisco I. Madero, donde el propio Vergara Lope muestra amplia simpatía hacia Victoriano Huerta y no debe olvidarse que Vergara Lope tenía una amistad estrecha con el general Huerta y su familia, lo cual es una posible causa de su cese en los establecimientos educativos por parte del Primer Jefe de la Revolución.¹²⁴

Los médicos mexicanos al desarrollar las novedades y los modelos europeos en la medicina, de forma de particular en la fisiología, abren diversas alternativas para

121 Armando David Marcial Avendaño, *Daniel Vergara Lope y el Instituto Médico Nacional*, *op. cit.*, p. 31.

122 Gabriela Castañeda López, *José Joaquín Izquierdo y la fisiología mexicana...*, *op. cit.*, p. V.

123 Armando David Marcial Avendaño, *op. cit.*, p. 102.

124 *Ibid*, pp. 84-85. El autor aclara que Carranza empezó a perseguir a las personas que tenían vínculos o simpatías hacia Victoriano Huerta, en este punto, se puede entender la desgracia ocurrida al Dr. Vergara Lope.

profundizar en el estudio sobre los distintos sistemas, aparatos, órganos, glándulas internas y externas, tejidos y, finalmente, las células -las cuales son clasificadas en nerviosas, musculares, cardíacas-, dichos estudios se realizan en el país como en el extranjero a la par, como se puede apreciar en la siguiente cita:

“El estudio de las células es la base de la anatomía, fisiología, y patología, la cual comienza a ser tratada como el elemento más básico que constituye la materia viva, es la unidad mínima de todos los seres vivos, tanto vegetales como animales. La célula realiza todas las actividades elementales para el buen funcionamiento de los seres vivos como lo es la absorción, secreción, reproducción, entre otras actividades.”¹²⁵

A partir de lo anterior, se comienza a aceptar que las células son la unidad básica de todos los seres vivos, la cual se empieza a considerar como un organismo muy complejo en sí misma, los fisiólogos comienzan a realizar análisis en conjunto que parten de los estudios realizados a las células, los tejidos y los órganos, los cuales en su totalidad, conforman a un ser vivo:

“Cada órgano de los que constituyen un animal o vegetal es compuesto de tejidos y éstos de celdillas (se refiere a las células) que adoptaron a indicación de la pluralidad y urgencias del medio, sitio, forma y número conveniente [para su perfecta conformación y funcionamiento]. La celdilla ya es un organismo complicado. El organismo entero no es más que un conjunto o conglomeración de aparatos... mientras más órganos concurren para formar un organismo, sus funciones se reparten y especializan más; cada órgano al integrar un aparato que conforman a un individuo tiene mayor importancia y su desaparición influye más decididamente sobre el conjunto.”¹²⁶

Se comienza a otorgar una mayor importancia a las funciones que realiza el cerebro: “el organismo hace una gran variedad de funciones y tiene conciencia de que existe por el

125 Fernando Bueno e Iraala. *La fisiología celular es la base de la fisiología contemporánea*, La Habana, 1881. p. 15.

126 Fernando Malanco, “Generalidades sobre órgano y organología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXX, 1893. pp. 190-191.

cerebro; sin el órgano de la inteligencia el conjunto ignoraría su vida”.¹²⁷ Como se puede apreciar la llamada “fisiología de los sentidos” comienza a estudiar el sistema nervioso y su relación con los otros, para poder explicar el óptimo funcionamiento de un individuo.

Como una consecuencia de lo anteriormente expuesto, los galenos nacionales desarrollaron ideas acerca de cómo explicar qué es un ser vivo, cómo se desarrolla, cómo es su comportamiento de forma individual y en su sociedad, entre otras interrogantes, las cuales por obviedad incluían al ser humano y a su comunidad. De estos estudios se derivaron las siguientes conclusiones:

- 1) En el pensamiento de algunos estudiosos la fisiología sirve para educar y proteger al hombre, es decir, crear el individuo y la sociedad se pueden crear modelos para una mejor convivencia. Los médicos inician estudios sobre la psicología del individuo que no es muy fácil de discernir sobre lo qué es, dónde se localiza, cómo funciona, cómo se va creando, entre otras preguntas. Por otra parte, muestran la imperiosa necesidad de saber entenderlo para poder realizar una excelente educación, cuidarlo, lo mejor posible dentro de nuestras posibilidades, es decir, de lo positivo, basado en la realidad. Donde la ciencia es la palanca para lograr el tan anhelado objetivo:

“No es ya una utopía el deseo de Fourier de inquirir las facultades y necesidades propias y esenciales a la naturaleza humana para derivar en lógico corolario la concepción del orden social adecuado en que deben de vivir y obrar y la modalidad del medio que esté en consonancia con su manera de existir.”¹²⁸

- 2) Los médicos observaron el progreso de la anatomía, la fisiología la patología de las personas para una mejor propedéutica y terapéutica de las enfermedades, es decir, el desarrollo experimental de la fisiología, comienza a explicar los orígenes del buen funcionamiento del cuerpo humano y las posibles causas de las enfermedades:

¹²⁷ *Ibid*, p. 192.

¹²⁸ Fernando Malanco, “Conócete a ti mismo”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXXII, 1895. p. 403.

“Son los nervios, autores y responsables de todos los fenómenos vitales, biológicos, fisiológicos, psíquicos, morbosos, y terapéuticos; no hay acontecimientos en el organismo en que ellos no intervengan o que ellos no decidan. Los nervios por último interpretan las impresiones que nos conmueven, las apariencias que nos admiran; y el universo que nos circunda y los objetos que nos rodean, son hijos de su subjetividad.”¹²⁹

Se estudian las funciones y las percepciones que a través de los sentidos son registradas en las distintas zonas del cerebro y la médula espinal, la regularización de los sentidos y las acciones que realiza un individuo como caminar, oír, hablar, beber, comer, entre otras, se observa que los músculos y el tejido nervioso interactúan entre sí a través de descargas eléctricas, se cree que el organismo transforma energía eléctrica a fuerza mecánica.¹³⁰

Así mismo realizan un análisis sobre el cerebro, como sus alteraciones o malformaciones anatómicas, las cuales pueden afectar su buen funcionamiento, lo anterior, es presentado como el punto de partida para examinar de manera más verídica los padecimientos mentales como lo es la locura, la depresión (a veces llamada todavía como melancolía), la epilepsia, entre otros, es vista como la forma idónea para descartar “todo procedimiento metafísico o pseudocientífico para localizar el origen del mal y erradicarlo”.¹³¹

En resumen, nos muestran que el centro nervioso, el cerebro y la médula espinal, son la fuente de la vida, de las diversas percepciones que tenemos de nuestra realidad, es decir, se observa que el buen funcionamiento del organismo está vinculado al buen desempeño del

129 Fernando Malanco, “Importancia del sistema nervioso de la vida humana”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXXIII, 1896. p. 569.

130 Rafael Lavista, “Estudio sobre el poder reflejo o propiedad exito-motriz del eje cerebro-espinal y los movimientos que de él dependen”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. III, 1867-1868, pp. 49-58, 65-73.

131 Porfirio Parra, “Ensayo sobre la patogenia de la locura”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, Primera Serie, Vol. XXX III, 1898. p. 46.

sistema nervioso, del cual depende todo, incluso de su propia vida.¹³²

El Dr. Porfirio Parra comienza sus estudios sobre la sensibilidad, en el artículo “*Enumeración y clasificación de las formas de la sensibilidad*”, la cual él piensa que está ligada con el conocimiento del sentido del tacto y sus relaciones con el sistema nervioso, en especial con el cerebro, debido a que éste y la mente llegan a ser sinónimos, es decir, expresan lo mismo.¹³³

La sensibilidad es vista como una tríada, es decir, es examinada por tres ramas de las ciencias la biología, la patología y la clínica. La primera la caracteriza como el principal atributo de la vida animal:

“La sensibilidad es el atributo característico de la vida animal, que a ella pertenece exclusivamente, viniendo a ser como un florecimiento de la actividad vital, reducida a los vegetales a simples fenómenos de nutrición, crecimiento, reproducción y desarrollo.”¹³⁴

En la patología “posee una importancia incuestionable pues las perturbaciones de la sensibilidad son un síntoma que acompaña a casi todos los estados morbosos, y constituye no pocas veces una verdadera entidad patológica”. En clínica es tenido como un dato estadístico, “como dato clínico, estas mismas perturbaciones son de la mayor importancia y su conveniente comprobación suministra frecuentemente elementos de diagnóstico y pronóstico y es manantial de fecundas indicaciones terapéuticas”.¹³⁵

En estos estudios del Dr. Porfirio Parra, quien comienza por clasificar seis tipos diferentes de sensibilidad: sensorial, ligada a los sentidos de la vista, el gusto, el tacto, el

132 Rafael Lavista, “Estudio sobre el poder reflejo o propiedad exito-motriz del eje cerebro-espinal y los movimientos que de él dependen”, *op. cit.*, p. 58.

133 Porfirio Parra, “Enumeración y clasificación de las formas de la sensibilidad”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXXV, 1898. pp. 357- 373.

134 *Ibid*, p. 360.

135 *Ibid*, p. 357.

olfato y el oído; muscular, vinculados a los movimientos de las distintas clases de músculos, como por ejemplo son los lisos, los estriados, los cardíacos, sean voluntarios o no; dolorosa, la cual se da a través de sentir el dolor en alguna de las partes del cuerpo; genésica, son las percepciones agradables que estimulan al organismo, sus causas pueden ser físicas (externas) o psíquicas (internas); orgánica, la cual está ligada a las necesidades o deberes que los organismos internos tienen (las funciones que realizan nuestros órganos internamente como lo es el corazón, los pulmones, el páncreas, el hígado, los intestinos, etcétera); finalmente la psíquica, ligada a los pensamientos morales e ideas que una persona puede tener.¹³⁶

Por último, los agrupa en dos campos que son: sensibilidad corporal, la cual comprende las sensaciones que nos dan a conocer a las cosas que nos rodean, y los estados de nuestro propio cuerpo, algunos ejemplos son el sonido, la luz, el dolor, el placer, entre otros; sensibilidad psíquica o moral, la cual está formada por impresiones que afectan nuestro ánimo y pueden ser causadas, ya sea por las personas, constituyendo entonces los afectos o desafectos, ya sea por los sucesos y por lo tanto estas constituyen las emociones o pasiones, las cuales pueden ser benéficas o maléficas y algunas de éstas son:

- 1.- Esperanza o expectación del bien.
- 2.- Temor o expectación del mal.
- 3.- Goce: Emoción producida por el bien logrado.
- 4.- Pena: Emoción producida por el mal consumado.
- 5.- Terror: Emoción producida por todo lo que de un modo inmediato amenaza nuestra vida.

¹³⁶ *Ibid*, p. 370.

6.- Ira: Emoción provocada por lo que nos ultraja, acompañada de impulsos agresivos.

7.- Tristeza: Dolor moral, causado por el bien perdido.

8.- Satisfacción: Emoción provocada cuando ejecutamos un acto que concurre al cumplimiento de nuestros propósitos.

9.- Pesar: Emoción dolorosa sentida cuando ejecutamos un hecho que malogra nuestros propósitos.¹³⁷

Como una consecuencia de la diversificación de las investigaciones en medicina se puede afirmar que conforme a los análisis y los conocimientos fisiológicos aumentaban en cantidad y calidad, el volumen de la información debía ser ordenado a través de métodos matemáticos, principalmente por medio de las estadísticas, para dar un verdadero valor a las propiedades cuantitativas y cualitativas de los seres vivos para lograr una mejor comprensión de éstos.

Laura Cházaro García comenta que a lo largo del siglo XIX, en México, los médicos adquieren los saberes y los instrumentos tecnológicos en el extranjero, principalmente de Francia, Inglaterra y Alemania; posteriormente, comienzan también a crear sus propios instrumentos de trabajo mejorando los defectos que detectaban a los comprados a los países europeos, donde se puede apreciar el pensamiento de perfeccionamiento en el equipo usado para sus experimentos, lo cual permite una mayor exactitud en su labor de investigación.¹³⁸

La creación de aparatos e instrumentos médicos de mayor precisión ayudan a la obtención de datos cuantitativos y cualitativos de las funciones de las personas, algunos de los objetivos se centraban en el desarrollo del organismo en las diferentes fases de su crecimiento (niñez, adolescencia, juventud, madurez, vejez), los cambios metabólicos, la

¹³⁷ *Ibid*, pp. 372-373.

¹³⁸ Laura Cházaro García, “Los instrumentos en la medicina científica”, en *Ciencia...op. cit.*, p. 64.

capacidad de poder predecir a qué ritmo lo realiza, entre otras investigaciones. Como consecuencia, se comienza la realización de estudios antropométricos, sirven para recopilar datos y compararlos para el desarrollo científico de una anatomía y fisiología comparativas donde el análisis y síntesis de éstos para poder dar alguna explicación con referencia hacia los mecanismos que regulan las diferentes funciones de un ser vivo.¹³⁹

Durante todo el siglo XIX, en un principio, los instrumentos médicos se compraban prácticamente todos en el extranjero, eran de procedencia europea, principalmente de Francia, Inglaterra y, en menor cantidad, Alemania. Hacia mediados del siglo, los galenos nacionales comienzan a pensar en la elaboración de éstos en el país, sin embargo, es hasta el Porfiriato cuando se crea una incipiente industria que fábrica los insumos que necesitan los médicos nacionales para la realización de sus investigaciones médicas. En este punto, Laura Cházaro comenta que “desconocemos la historia de los artesanos que trabajaron con los médicos y hace falta indagar más en los archivos para hallar evidencia de sus trabajos”.¹⁴⁰

Por un lado, los médicos nacionales utilizaban los instrumentos médicos tanto para sus investigaciones como para dar sus clases (éstos podían ser de operaciones como por ejemplo los bisturíes, clínicos como por ejemplo el estetoscopio, histológicos como por ejemplo los tintes y el microscopio, fisiológicos como por ejemplo la balanza, el termómetro, cintas métricas). Por otro lado, a pesar de la manufacturación de una gran variedad de insumos para la realización de investigaciones fisiológicas, por parte de los galenos, siempre hubo la necesidad de importar una cantidad importante de instrumentos médicos.

Los modelos basados en las matemáticas y la experimentación necesitan ser ordenados para poder ser comparados con otros similares en cuanto a magnitudes (altura, peso, talla,

139 Daniel Vergara Lope, “Nuevo cirtometrógrafo”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Tercera Serie, Vol. VI, 1911, pp. 135-136.

140 Laura Cházaro García, “Los instrumentos en la medicina científica”..., *op. cit.*, p. 71.

entre otros) y datos (sano, enfermo, restablecido, finado, joven, anciano, hombre, mujer, etcétera.) utilizados para corroborar las ideas de los científicos, como se puede observar en la siguiente cita:

“Por una parte, los progresos de la física y la química han logrado consolidar a la fisiología como una ciencia positiva, donde la interrelación entre las ciencias ha aumentado y desacreditado al vitalismo. No se intenta refutar al vitalismo debido a que se encuentra ya en una etapa de crisis. Por otra parte, señalar que el método gráfico (en un sentido actual serían las estadísticas como rama las matemáticas) se destaca por la gran utilidad que ofrecen las representaciones gráficas de los fenómenos naturales sin excepción, pueden ser medidos y mostrarnos sus regularidades de éstos. Para poder explotar mejor las ventajas que el método experimental y el gráfico, con sus respectivas gráficas que ayudan a aclarar o corregir errores en el estudio de la fisiología, de forma paralela se deben realizar mejoras en el equipo de laboratorio que ayuden a una mejor medición de éstas, con el objetivo de comprender de mejor forma las actividades realizadas por un ser vivo y poderlas representar.”¹⁴¹

La biología nace, se desarrolla y consolida a lo largo del siglo XIX, lo cual provoca conflictos entre ésta y la medicina en saberes que se consideraban de su pertinencia, como la anatomía, la fisiología y la botánica, los médicos mexicanos empiezan a discutir entre ellos acerca de qué es, cuál es su campo de estudio, cómo se realiza su investigación, entre otras cuestiones; finalmente, después, de una larga polémica, la biología es aceptada, las ramas que anteriormente eran cultivadas por los galenos, comienzan a ser consideradas como una parte de la biología y sus conocimientos pueden ser utilizados por la medicina.

En los artículos del Dr. Porfirio Parra, “*Biología y Fisiología*”,¹⁴² el Dr. Luis E. Ruiz, “*Biología y Fisiología. Fisiología y Biología*”,¹⁴³ el Dr. Jesús Sánchez, “*Fisiología y*

141 Rafael Lavista, “*Importancia del método gráfico para el estudio de las funciones de la vida*”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XII, 1877, pp. 7 y 50.

142 Porfirio Parra, “*Biología y Fisiología*”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXXVI, 1899, pp. 442-453.

143 Luis E. Ruiz, “*Biología y Fisiología. Fisiología y Biología*”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXXVII, 1900, pp. 467-472.

Biología”,¹⁴⁴ a lo largo de éstos tratan de explicar qué es la biología (bios, vida; logos, tratado, estudio) como ciencia encargada de estudiar a los seres vivos, se incluye a las personas, el campo que cubre en las ciencias naturales junto a la física y química, los problemas que esto origina debido a que una parte de los fenómenos naturales queda fuera de sus intereses de estudio, un buen ejemplo es la geografía, la geología, por mencionar algunas disciplinas que quedan excluidas de la biología, debido a que estudian fenómenos de la naturaleza, los cuales sin embargo no hacen mención a los seres vivos.

El ejemplo por excelencia de lo anterior, con respecto a la polémica acerca de lo que es la biología y sus relaciones con la medicina a través de diversas ramas como son la anatomía, la histología, la botánica y, en nuestro caso en particular, con la fisiología, son las siguientes opiniones:

Por una parte los médicos mexicanos, entre los cuales se encuentran los doctores Porfirio Parra y Luis E. Ruiz, tienen la idea de que la fisiología como el estudio de las funciones orgánicas de los seres vivos de manera particular, de manera concreta, es una ciencia positiva; la biología es una ciencia general abstracta acerca de la vida en su conjunto, en especial para Porfirio Parra cuando se trata de la vida animal:

“[Para Porfirio Parra], por una parte, las palabras biología y fisiología son sinónimos, debido a que estudian a los seres vivos. Por otra parte, hace la observación que la biología es una ciencia nueva, mientras que la fisiología es tan antigua como la medicina, las define de la siguiente forma: fisiología, la ciencia concreta de la vida de una especie determinada y biología, la ciencia abstracta de la vida.”¹⁴⁵

Por otra parte los galenos nacionales, donde sobresale el doctor Jesús Sánchez, observan a la biología como una nueva ciencia que ha integrado en su seno a todas las ramas que investigan sobre los seres vivos, la fisiología es vista como parte de ésta y el conocimiento obtenido puede ser utilizado por los médicos y los biólogos en sus respectivos rubros del

144 Jesús Sánchez, “Fisiología y Biología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXXVI, 1899, pp. 618-624.

145 Porfirio Parra, “Biología y Fisiología”... *o p. cit.*, p. 450.

saber:

“[Jesús Sánchez] define a la biología como la historia natural de los seres vivos organizados, principalmente de animales y plantas mientras que a la fisiología la describe como la ciencia que estudia los órganos de estos seres en el ejercicio de sus funciones, es decir, en un estado dinámico. La segunda (la fisiología) es parte de la primera (la biología).”¹⁴⁶

Se puede observar que la biología se integra a partir de conocimientos que van de lo particular a lo general, es decir, para su constitución se integró en ella misma saberes que eran desarrollados de forma individual, como es la zoología, la botánica, la fisiología, la anatomía, entre otras, en tanto que la física y la química siguieron el camino inverso, es decir, de lo general a lo particular, ambas al ser creadas, comienzan a partir de un saber unitario, conforme su campo de estudio se diversifica y se expande, se van creando nuevas ramas del conocimiento, como por ejemplo: la química orgánica, la química inorgánica, la bioquímica, la física mecánica, la física dinámica, la física estática, entre otras.

La biología es aceptada por los sectores cultos de la época tanto en el extranjero como en el país, al igual que la medicina, es definida como científica, entendiéndose que ha asimilado el método experimental para llevar a cabo sus estudios en torno a los seres vivos, donde se puede observar que frases como “biología científica”, “biología experimental”, “biología positiva”, son algunos términos que señalan una misma realidad: el conocimiento exacto de la vida en general, incluyendo al hombre, es un saber elaborado en el laboratorio.

Como parte de las líneas de investigación de la fisiología, se inician los intentos por tratar de definir qué es la vida, donde la vía experimental o positiva es la versión dominante, comienzan a clasificar las diferentes definiciones de la vida, integrándose dos vertientes, una integrada por los sistemas especulativos, es decir, basados en ideas religiosas, metafísicas, entre otros; otra integrada por los sistemas experimentales, los cuales se basan en lo “positivo”, demuestran la realidad a través del experimento.

146 Jesús Sánchez, “Fisiología y Biología”... *op. cit.*, p. 622.

Finalmente, se llega a la conclusión de que ninguna definición puede abarcar con exactitud lo que es la vida, los médicos mexicanos siguen muy de cerca las ideas de Bernard, debido a su enorme influencia en la medicina a nivel mundial y su obra es la cumbre de la medicina positivista de la época, donde define a la vida de la siguiente manera: “la vida es una individualización a la vez total y parcial y susceptible de reproducirse de la forma, del volumen, de la composición química y de la estructura”.¹⁴⁷

La fisiología tiene una consideración importante entre los médicos de la época, debido a que estudia las delicadas manifestaciones de los seres vivos, la cual tiene que comenzar por caracterizar la fuerza que anima a la vida, por marcar los límites para consignar las condiciones fundamentales que permite englobar a todos los seres vivos y distinguirlos de los cuerpos inertes, en resumen, en esta época los médicos tienden a comenzar por hacer sinónimos biología y fisiología, fisiología y patología, finalmente, vida, biología, fisiología y patología llegan a significar una misma cosa: el estudio de la vida en condiciones de salud y enfermedad.

Dentro de la fisiología de los sentidos, se comienza a desarrollar una noción de hacer “una fisiología comparada”, es decir, el estudio fisiológico de los diversos individuos y sus características corporales más significativas, para poderlas comparar entre sí, pudiendo obtener una visión más aproximada sobre las modificaciones que sufren sus cuerpos para poderse adaptar a las más diversas regiones del país, en nuestro caso en particular, los diversos estudios de la fisiología de las alturas realizados por el Dr. Vergara Lope.

Para esta exposición sólo se hará uso de tres artículos, los cuales son: “*La hiperglubulia de las altitudes no es un fenómeno de hematopoesis*”, “*La densidad de la sangre y su tensión molecular en los habitantes de las antiplanicies de gran altitud*” y “*La hematología de las altitudes*”. Donde Vergara Lope demuestra cómo la gente que vive a una gran altura se ha adaptado a vivir en situaciones difíciles para la vida.

147 Porfirio Parra, “Las definiciones de la vida”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXVIII, 1892, p. 235.

El objetivo principal de sus estudios era demostrar que las enfermedades que abundaban entre los habitantes del lugar, de la meseta central, enfocándose principalmente en la gente que vivía junto a los volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl, se debe a su mala alimentación, la falta de higiene, las malas condiciones en las que viven y trabajan (son mineros que extraen azufre de éstos, campesinos pobres). En este estudio Daniel Vergara Lope describe de forma minuciosa la geografía, la vegetación y la fauna, las cuales no son consideradas factores de alto riesgo para propagar dichas enfermedades.¹⁴⁸

En geografía, se describe los diferentes tipos de suelos (fértils, areniscas, rocosas), y la gran cantidad de riachuelos creados por el deshielo, la vegetación en las partes bajas son árboles y plantas para la alimentación (árboles frutales, cereales, leguminosas), medicinales (flores aromáticas, sólo menciona a la lavanda) y textiles (pencas de maguey, añil, algodón); en las partes intermedias él dice que existen bosques de coníferas (pinos), cedros, ocotales, oyameles; finalmente, zacatón y en las partes altas, la vegetación no existe, son las tierras de las nieves perpetuas. La fauna son pequeños mamíferos como conejos, lince, gatos monteses, algunos venados.

La obra del Dr. Vergara Lope hace patente que la anemia (baja concentración de hemoglobina) que sufren los habitantes de la meseta central del país no es debido a la falta de oxígeno que hay en las grandes alturas, sino por cuestiones económicas, alimentarias, higiénicas e incluso sociales (los sectores más pobres tenían un marcado rechazo social por parte de los sectores medios y altos, principalmente, cuando se trataba de indígenas).

El Dr. Vergara Lope demuestra la falsedad de que las grandes alturas afectan de forma negativa a las personas, haciéndolas holgazanas, enfermizas, tontas, viciosas, entre otras características, se demuestra que sólo se trata de crear “una leyenda negra” para poder explicar el atraso de estos pueblos. Descubre la relación entre la altura, la humedad, la cantidad de oxígeno, la presión atmosférica, las cuales varían conforme se sube a una altura

148 Daniel Vergara Lope, “La hiperglobulia de las altitudes no es un fenómeno de hematopoesis”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Tercera Serie, Vol. VII, 1912, pp. 418-419.

cada vez mayor con respecto al nivel del mar, estas variaciones provocan ciertos malestares a la gente acostumbrada a alturas menores como son vértigo, dolor de cabeza, fatiga excesiva, vómito, entre otros; en oposición las personas que viven en las zonas altas no resienten descender hacia lugares de menor altura (la costa).

En la obra se menciona los factores que modifican las condiciones fisiológicas del individuo en regiones altas como es la baja presión barométrica, la menor cantidad de oxígeno contenido en el aire. Por otra parte, destaca las adaptaciones que desarrolla una persona para compensar de alguna forma el buen funcionamiento de su cuerpo: una mayor cantidad de glóbulos rojos para fijar el oxígeno en la sangre, una mayor capacidad pulmonar para captar más aire hacia los pulmones, un mayor número de pulsaciones y de inhalaciones, creando mecanismos para regular el organismo y evitar la hipotensión, es decir, la baja de presión arterial, entre otros.¹⁴⁹

Los escritos y los experimentos del Dr. Daniel Vergara Lope tenían la intención de polemizar y demostrar que los resultados obtenidos por un médico francés, de apellido Jourdanet, estaban equivocados, debido a que sus experimentos se basaban en las proporciones del europeo promedio (las grandes poblaciones europeas se localizan a nivel del mar o a poca altura, 1000 metros sobre el nivel del mar), Vergara Lope realizó experimentos con gente que vivía en las costas, los datos obtenidos los comparó con los datos proporcionados por el francés, los cuales eran muy similares a los obtenidos por Vergara Lope.¹⁵⁰

Vergara Lope comparó los datos obtenidos entre la gente del altiplano central y los

149 Daniel Vergara Lope, “La densidad de la sangre y su tensión molecular en los habitantes de las altiplanicies de gran altitud”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Tercera Serie, Vol. VIII, 1913, pp. 317-330.

150 Ana Cecilia Rodríguez de Romo, “Daniel Vergara-Lope y la fisiología de altura en el Instituto Médico Nacional”, en *Ciencia*, *op. cit.*, p. 42. La autora textualmente dice: “Daniel Vergara-Lope Escobar (1865-1938) leyó *Les altitudes del 'Amerique Tropicale*, del médico francés Denis Jourdanet, donde se describe que un aire enrarecido, poco oxígeno en él, provocaba pereza física y anemia intelectual”. El cual remarcaba lo dañino de la altura para las personas.

datos proporcionados por el médico francés y los suyos obtenidos de las personas de la costa, los cuales mostraban cierta paridad entre los europeos y los mexicanos de costa, estos dos últimos no concordaban con los obtenidos con los individuos de los volcanes. Compara sus resultados con los obtenidos en Perú y Bolivia, los cuales son similares, comienza una crítica hacia las observaciones de los médicos europeos, Müntz, Viault, Regnard, Lyonnet, lo cual abre un debate y se demuestra la falsedad de las conclusiones dadas por los médicos europeos.¹⁵¹

En resumen, el Dr. Vergara Lope señala las deficiencias de los experimentos y comentarios de investigadores extranjeros (europeos) que señalaban que vivir a grandes alturas es contraproducente para el organismo, su buen funcionamiento y desarrollo; en oposición, resalta los factores que modifican las condiciones fisiológicas del individuo en regiones altas (la baja presión barométrica, la menor cantidad de oxígeno) y las adaptaciones del organismo a las condiciones climáticas adversas para poder compensar de alguna forma su buen funcionamiento (la mayor cantidad de glóbulos rojos y blancos, una mayor capacidad pulmonar). En este punto, Vergara Lope se apropia del concepto de “medio interno” desarrollado por Claudio Bernard para explicar la capacidad de autoregularización de un ser vivo.¹⁵²

En esta tercera etapa, los fisiólogos nacionales inician la fisiología experimental para obtener respuestas a problemas concretos sobre las diversas funciones que realizan los distintos órganos que integran a un ser vivo para su adaptación a su medio geográfico, a las enfermedades, a los medicamentos, a su alimentación, entre otros factores que condicionan su forma de vivir. Los científicos mexicanos comienzan, de una manera incipiente, sus investigaciones originales sobre los aspectos fisiológicos de la población del país, con lo cual obtienen información valiosa sobre las características principales para comprender sus respuestas a los estímulos del lugar donde viven, a los medicamentos que le son recetados,

151 Daniel Vergara Lope, “La hematología de las altitudes”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, México, Tercera Serie, Vol. VIII, 1913, pp. 3-25.

152 Daniel Vergara Lope, “La hiperglobulia de las altitudes no es un fenómeno de hematopoiesis”, *op. cit.*, pp. 422-424.

a su resistencia a las enfermedades endémicas del país, entre otros datos de importancia médica.

En resumen, la fisiología a lo largo del siglo XIX, en un principio se enfoca en su modernización, donde las ideas humorales se dejan de lado para dar cabida a las ideas de una fisiología experimental, la cual se centra principalmente en su divulgación a través de la enseñanza de los médicos nacionales y éste es su rasgo más característico. En un período intermedio, la fisiología experimental comienza abarcando la enseñanza, la investigación de forma incipiente, donde la divulgación comienza a ser un auxiliar importante para éstas dos. En una etapa final, la fisiología se vuelve con una mayor importancia la investigación de laboratorio para obtener un conocimiento más preciso sobre la salud de la población del país.

Durante el siglo XIX, la fisiología, de forma paulatina, se vuelve cada vez más en una ciencia experimental, el objetivo es obtener una explicación de causa-efecto, la cual debe explicar el origen del fenómeno que se estudia y el porqué de las reacciones que se observan. Se debe de aclarar que los galenos mexicanos tuvieron los mismos límites y dificultades para solucionar problemas al igual que sus colegas europeos y estadounidenses, un buen ejemplo de lo anterior es la elaboración de una terminología, la aceptación de nuevas ideas, métodos y técnicas de investigación, por mencionar sólo algunas de ellas.

CAPÍTULO IV

MÉTODO Y CIENCIA

En este capítulo se hablará, por una parte, sobre las instituciones que el Porfiriato hereda de las administraciones anteriores -lo cual indica continuidad, en vez de rompimiento con sus predecesores, en los proyectos científico, técnico y educativo- o se organizan durante su gobierno. Por otra parte, se hará un esbozo sobre las ideas del método experimental que tenían los médicos mexicanos más destacados en estos momentos, se debe recordar que esta forma de estudiar a la naturaleza es la que prevalece hasta nuestros días.

En primer lugar, se debe de aclarar que el Positivismo pierde su lugar privilegiado en la educación en general, como sistema pedagógico y método didáctico, sin embargo, en el área del saber médico (anatomía, botánica, fisiología, histología, entre otras), biológico, químico, físico, es decir, entre las ciencias naturales y las médicas mantiene su dominio. Las instituciones creadas bajo la influencia de esta corriente filosófica tienen como objetivo el estudio de la naturaleza y de la medicina, algunas son: Observatorio Meteorológico (1877), la Comisión Geológica (1886), Instituto Nacional Médico (1888), Instituto Geológico (1891), Museo Anátomo-Patológico (1896), Instituto Patológico (1899), Instituto Bacteriológico (1906). Se estudiará sólo a las instituciones dedicadas a la investigación médica.

En segundo lugar, anteriormente se ha hablado del protagonismo de Justo Sierra en la reorganización de la educación en los últimos años del Porfiriato, él crea las condiciones para que las humanidades y las ciencias sociales, en el lenguaje de la época “las ciencias del espíritu”, se abrieran a nuevos horizontes culturales, desechando el Positivismo para éstas, el cual es duramente criticado como se puede observar en la siguiente cita:

Dudemos: en primer lugar, porque si la ciencia es nada más que el conocimiento sistemático de lo relativo, si los objetos en sí mismos no pueden conocerse, si sólo podemos conocer sus relaciones constantes, si esta es la verdadera ciencia, ¿cómo no estaría en perpetua evolución, en perpetua discusión, en perpetua lucha? ¿qué gran verdad fundamental no se ha discutido en el terreno científico, o no se

discute en estos momentos? [...] ¿mas no basta esta especie de temblor de tierra bajo las grandes teorías científicas, para hacer comprender que la bandera de la ciencia no es una enseña de paz? Y no lo es, no. Sobre las ciencias se han erigido esos inmensos edificios de ideas que, al intentar explicar el universo y el destino de los hombres, han tomado en los sistemas metafísicos todos los aspectos, y han servido de fortaleza y reparo a todas las pasiones [...] y se llamen espiritualismo, materialismo, positivismo, y hoy agnostismo y pragmatismo mañana.¹⁵³

En la inauguración de la Universidad, Sierra resalta la refundación de esta institución educativa, la cual sólo es una faceta más dentro de la evolución educativa y científica de la tradición occidental, donde el legado de la Colonia y, de forma reciente, el Positivismo de Barreda son parte de su recorrido, se puede apreciar el rompimiento definitivo de Justo Sierra y sus ideas con las de Gabino Barreda y con éste, a pesar de que en un principio las apoyara:

[Gabino Barreda] hoy comienzas a vivir exclusivamente en los demás y para los demás, en nuestros corazones, en tu obra inmortal. Esta convicción vence mi desaliento; pensar en tu obra es amarla y amarte [...] mientras la Escuela Preparatoria viva -y vivirá, lo juramos en esta hora solemne- no llegara a apagarse la lámpara que hoy encendemos sobre tu tumba.¹⁵⁴

¿Por qué Justo Sierra al paso del tiempo abandona el ideario de Gabino Barreda? La respuesta, en parte, se debe a que Sierra no creía que la reorganización de Barreda influida por el Positivismo fuera la panacea de todos los males del país; él era de un temperamento más abierto a las innovaciones en el campo de las ideas, por lo cual dicha filosofía le parecía limitada para ciertos aspectos de la cultura; en resumen, en un giro inesperado del destino, los pensadores mexicanos rompen con el Positivismo y, en cierto sentido de la palabra, el Ateneo de la Juventud será el heredero de esta ruptura, la cual será dominante en los gobiernos revolucionarios, el ejemplo más destacado de este grupo fue José Vasconcelos.

153 Justo Sierra, “Inauguración de la Universidad Nacional. Discurso, del 22 de septiembre de 1910”, en *Obras completas del Maestro Justo Sierra. Discurso*, Vol. V, México, UNAM, 1987. pp. 388-389.

154 *Ibidem*, “Elogio Fúnebre de don Gabino Barreda. Oración Fúnebre Pronunciada en la Biblioteca de Escuela Nacional Preparatoria, el 11 de marzo de 1881”, pp. 51 y 54.

Sin embargo, el Positivismo en las postrimerías del Porfiriato era una corriente filosófica muy ligada a la investigación de las ciencias naturales, nuevas tendencias en las áreas de las ciencias sociales y las humanidades se desarrollaron, y los gobiernos revolucionarios son los que cosechan los frutos, indicando continuidad en vez de ruptura con éste.

El Positivismo está fundamentalmente ligado a la ciencia, ya que “lo verdadero”, “lo cierto”, “lo real”, es alcanzable mediante el método experimental, contrariamente con “lo verdadero”, “lo cierto”, “lo real”, como producto del deseo -el placer medido-, la fe -la religión-, la especulación -la metafísica-, la esfera de sus acciones es a través de los hechos observables y determinar las leyes que rigen los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad.

Por una parte, los lazos del Positivismo con la ciencia ha determinado que sea calificado de “romanticismo de la ciencia”, debido a su adhesión al concepto de progreso universal, el cual es necesario e inevitable, éste se relacionó con otro movimiento filosófico importante del siglo XIX, el idealismo de Hegel, por lo cual se considera parte del movimiento romántico. Por otra parte, el método experimental es el único método reconocido como válido para llegar a conocer la realidad.

El Positivismo procede científicamente al limitarse a la descripción, en el sentido de describir los hechos y mostrar las relaciones constantes entre los mismos mediante la numeración de las leyes que permitan la previsión de otros hechos. Los positivistas aconsejaban: “saber para prever y prever para hacer”,¹⁵⁵ lo cual da a entender que éstos conocían la realidad de las cosas y podían planear una forma eficaz para su buena realización gracias al método experimental y a su saber científico.

En resumen, podemos decir sobre el Positivismo como filosofía de la ciencia y de la educación fue definitivamente mayor que otros sistemas filosóficos anteriores o

155 Nicola Abbagnano, *Diccionario de filosofía* ... ver Positivismo, p. 838 y Sociologismo, p. 990.

contemporáneos, su influencia fue importante en los países latinos, su adhesión a la demostración experimental en el terreno de la ciencia marcó un parteaguas en el pensamiento occidental.¹⁵⁶

Por otra parte y en lo que concierne a la institucionalización del área de conocimiento, en general de la medicina, en nuestro caso en particular, la fisiología, y del método, se debe aclarar que en el lenguaje común, en un sentido coloquial, se habla de institución haciendo referencia a los centros de educación, investigación y divulgación del saber, a las normas y las reglas que regulan sus funciones y la manera de elegir a sus miembros, evaluar el desempeño de sus agremiados y los trabajos presentados por éstos ante sus colegas conforme a bases y estatutos para avalar su aceptación. Se debe de entender como institucionalidad, los argumentos utilizados para demostrar la veracidad de los estudios realizados por los científicos, conforme a sus métodos y técnicas para realizar dichas investigaciones.

En términos historiográficos se emplea el concepto de institución o mejor dicho institución científica, el cual abarca dos aspectos distintos y complementarios, por una parte, se estudia la organización de éstas, las normas del comportamiento social de los investigadores, sus condiciones de existencia en diferentes sociedades en distintas épocas, entre otras cosas, lo anterior se liga a la llamada “historia externa” de la ciencia, la cual somete el desarrollo del conocimiento a las vicisitudes de la vida política, económica, y social, la ciencia es parte de la misma sociedad. Por otra parte, se analizan las diferentes ramas del saber a través de sus raíces epistemológicas,¹⁵⁷ metodológicas,¹⁵⁸

156 Se debe aclarar: el Positivismo ha logrado sobrevivir hasta nuestros días a través del Neopositivismo, Empirismo Lógico, Positivismo Lógico, todos éstos son nombres para una misma corriente filosófica, Neopositivismo, y la Filosofía Analítica, los cuales rescatan las aportaciones esenciales del Positivismo con respecto a la ciencia. Estas corrientes tienen pequeñas diferencias entre sí, pero en general coinciden en varios de sus postulados.

157 Nicola Abbagnano, *Diccionario de filosofía, op. cit.*, p. 380. “Epistemología: es empleado para indicar un tipo de saber que es cierto, estable y fundamentado, es decir, dotado de incontrovertibles garantías de validez. Las cuales tienen validez a lo concerniente al conocimiento o la justificación de las creencias.” [Ver las palabras episteme, epistémico, epistemología para una mayor información y comprensión del término].

gnoseológicas,¹⁵⁹ es decir, la ciencia misma es su historia y su filosofía, esta forma de historia de la ciencia es llamada “interna”, se interesa por los escritos y trabajos realizados por los sabios, por los resultados que ofrecían ante sus colegas, explicando la manera en que se hizo su investigación, los argumentos utilizados para demostrar su validez.¹⁶⁰

A partir de este punto, ahora se hace referencia a las instituciones de enseñanza, investigación y divulgación del conocimiento médico, las cuales realizaban, en menor o mayor grado, estudios sobre la fisiología en el país durante el Porfiriato:

En el año de 1884, el entonces Secretario de Fomento Carlos Pacheco propuso a Gustavo Ruíz Sandoval y Ramón Rodríguez Rivera evaluar la viabilidad del proyecto para crear El Instituto Médico Nacional como centro de investigación.¹⁶¹

Armando David Marcial y Gabino Sánchez nos mencionan que en agosto del mismo año, se reúne una junta presidida por el Subsecretario de Fomento, que esos momentos era

158 *Ibidem*, pp. 719-720. “Metodología de las ciencias: se indica a menudo [...] el conjunto de los procedimientos de comprobación o de control en posesión y una determinada disciplina o grupos de ésta. En este sentido, la metodología es elaborada en el interior de una disciplina científica o en un conjunto de éstas y tiene la finalidad de garantizar a las disciplinas en cuestión el uso, cada vez más eficaz, de las técnicas de procedimiento de que disponen.”

“En un sentido, la metodología como el análisis de las técnicas de investigación adaptadas a una o varias ciencias [...] es el estudio intrínseco de estas técnicas, considerando sus estructuras específicas y las condiciones que hacen posible sus usos.” [Ver la palabra metodología].

159 *Ibidem*, pp. 218-219. “Gnoseología o teoría del conocimiento: la teoría del conocimiento es llamada -en ocasiones llega a ser sinónimo- de epistemología o, con menor frecuencia, gnoseología. Se enfoca en estudiar la validez de todas las formas de conocimiento y los fenómenos que pueden abarcar estas maneras de comprender la naturaleza de los objetos o fenómenos que nos rodean.” [Ver teoría del conocimiento].

160 W. F. Bynum, E. J. Browne y Roy Porter, *Diccionario de la historia de la ciencia*, Barcelona, Herder, 1986. Ver instituciones científicas pp. 317-318, externalismo pp. 229-230 e internalismo p. 322.

161 Armando David Marcial Avendaño, *Daniel Vergara Lope y el Instituto Médico Nacional: entre lo humano y lo social en la ciencia médica del Porfiriato*, México, UNAM, 2004. pp. 22-23. Eulalio Aguilera Medrano, *Historia de la medicina en México en el siglo XIX*, México, UNAM, 1993. pp. 149-150. Se siguen los comentarios de estos autores sobre el Instituto Médico Nacional.

Manuel Fernández Leal, compuesta por los directores de la Escuela Nacional de Medicina y de los hospitales del Distrito Federal, se expiden las bases de la fundación del Instituto Médico Nacional. El primero de diciembre de 1888 inician sus actividades, los objetivos de sus estudios eran la flora, la fauna, la geografía y la climatología nacionales, encontrar aplicaciones utilitarias con relación a la medicina, la industria, la obtención de materias primas para su elaboración o exportación para satisfacer las demandas de los mercados internos y externos. El Instituto Médico Nacional comienza sus actividades de manera formal hasta el 14 de agosto de 1890.¹⁶²

El instituto se organiza y se divide en cinco sectores, teniendo como Director General al Dr. Fernando Altamirano, profesor de Terapéutica en la Escuela Nacional de Medicina, encargado del curso de Historia de las Drogas en el instituto, su especialidad era la Química y la Botánica aplicadas. Secretario, Dr. Secundino Sosa, profesor adjunto de Clínica Interna, en la Escuela de Medicina, Alienista, Prefecto, el profesor en Farmacia, Carlos Espino Barros.¹⁶³

Primera Sección: Historia Natural Médica, el Jefe es el Dr. José Ramírez (hijo de Ignacio Ramírez “el Nigromante”), Secretario General del Consejo de Salubridad, bacteriologista, conservador del Herbolario y Museo Anátomo-Patológico; Gabriel Alcocer, profesor de matemáticas, matemático y botánico, dibujante; Adolfo Tenorio profesor de paisaje, paisajista. En esta sección se dedicaban a la recolección de herbolarios, museo de drogas, almacén, colecciones de dibujos y fotografías, clasificación y microscopia botánica.

Segunda Sección: Química Analítica, se tiene como Jefe al profesor Francisco Río de la Loza, imparte Química General Industrial y Agrícola en la Escuela Normal para Profesores;

162 Armando David Marcial Avendaño, *Daniel Vergara Lope y el Instituto Médico Nacional... op. cit.*, p. 28.

Gabino Sánchez Rosales “El Instituto Médico Nacional y los inicios de la investigación médico científica”, *en Ciencia, op. cit.*, p. 14.

163 Armando David Marcial Avendaño, *Daniel Vergara Lope y el Instituto Médico Nacional... op. cit.*, pp. 28-51. En estas páginas el autor da una visión completa de la división del Instituto Médico Nacional y sus áreas de investigaciones médicas.

Químico Ayudante, profesor Mariano Lozano y Castro, Químico Inspector de Bebidas y Comestibles en el Consejo Superior de Salubridad; Químico Ayudante Federico Villaseñor. Se enfoca en el análisis de las plantas, la obtención de principios activos, elaboración de fórmulas farmacéuticas y exámenes de aguas minerales.

Tercera Sección: Fisiología Experimental, siendo Jefe Eduardo Armendáriz, Médico del Museo Anátomo-Patológico; Análisis Clínicos, Dr. Daniel Vergara Lope, Ayudante, preparador de la clase de Terapéutica en la Escuela Nacional de Medicina. Se estudia a través de la experimentación la utilidad de todos los productos médicos, principios activos y preparaciones farmacéuticas que le administraba la Segunda Sección, se verifican los resultados en los animales para investigar su acción biológica. En esta sección estaba el anexo ocupado con un gabinete de bacteriología, en conexión a la vez, con la Primera Sección.

Cuarta Sección: Terapéutica Clínica, el Jefe era José Terrés, Jefe de Clínica Interna en la Escuela de Medicina; Ayudante, Juan Martínez del Campo, Médico del Museo Anátomo- Patológico; Farmacéutico, profesor Juan Manuel Noriega, Preparador de Análisis Químico en la Escuela Nacional de Medicina. Los principios activos y otros medicamentos son suministrados a las personas enfermas, su control y verificación se realiza a través de los hospitales, con preferencia hacia el Hospital de San Andrés, en el mismo sitio se realizaban los estudios prácticos de la aplicación de todas las drogas usadas por los alumnos del cuarto año de la carrera de medicina y bajo de la dirección del Dr. Altamirano.

Quinta Sección: Climatologías y Geografías Médicas, siendo Jefe el Dr. Domingo Orvañanos, Miembro del Consejo Superior de Salubridad del Distrito Federal, profesor de Clínica Interna en la Escuela Nacional de Medicina; Clínica Interna, Ayudante, Ingeniero Jesús Galindo y Villa, profesor de Historia General, encargado del Departamento de Arqueología en el Museo Nacional de México, historiador y arqueólogo. Se recolectan datos y se organizan estadísticas, mapas y todo lo que llegara a constituir con el tiempo un resumen completo de las reglas y principios que formaban la geografía médica y la climatología de la República Mexicana.

Las investigaciones que se realizaron en el instituto, sirvieron de base para editar en las revistas *El Estudio* y posteriormente cambia el nombre por *Anales del Instituto Médico Nacional*. También se publicaron libros sobre materia médica, farmacología e historia de las drogas, entre otros títulos.

En el año de 1903, se tenía una colección de 17,000 ejemplares botánicos, 6,000 de ellos clasificados en género y especie, 1,100 en familias. Se contaba con un álbum econográfico, el cual contenía 200 dibujos, 700 fotografías, 200 copias y calcas que aparecían en obras antiguas. Se realizó el análisis químico de 122 plantas, las cuales proporcionaron 700 principios activos, se hicieron 200 estudios de aguas, alimentos, tierras y abonos, 100 investigaciones completas en histología, química y fisiología de las plantas.

Otra institución de interés fue el Museo Anátomo-Patológico, éste es un buen ejemplo de cómo las instituciones científicas en el Porfiriato tuvieron un constante crecimiento en su organización, en acumular conocimientos, financiamiento, entre otros. Cierra sus puertas de forma definitiva en 1915 por órdenes del gobierno en turno.

El Dr. Rafael Lavista era aficionado a los estudios postmortem -hay que recordar que esta práctica médica está ligada a la corriente anátomo-patológica del conocimiento de las enfermedades- y es coleccionista de piezas quirúrgicas, conforme crece el número de objetos de su colección, decide organizar un museo con éstas, en el Hospital de San Andrés donde él era el director, reunió la cantidad de 1,500 muestras patológicas. El doctor Lavista es un especialista en este tema, se publican las revistas sobre estas ramas del saber médico: *Anatomías patológicas y clínicas médicas y quirúrgicas*; posteriormente, nombrada *Anatomía patológica*.

En un inicio, el museo se montó en una pequeña sala de 20 metros cuadrados, la cual se acondicionó para investigaciones microscópicas, bacteriológicas y depósito de materiales médicos y de las muestras obtenidas. El presupuesto era reducido y se contaba con seis personas para realizar las actividades de investigación y exposición.

El Dr. Rafael Lavista obtiene ayuda por parte del gobierno, para la construcción de un nuevo local, se inaugura el 26 de marzo de 1896. Se invita a colaborar al Dr. Altamirano de una manera conjunta y como consecuencia se crea junto al recién construido edificio un gabinete de química y microbiología clínica, el desarrollo de las investigaciones contribuyó a dar importancia a éstos.

Los directores del instituto fueron el Dr. Lavista desde su creación hasta su muerte en 1900, el Dr. Carmona y Valle de 1901 a 1909; finalmente el Dr. Manuel Toussaint de 1909 hasta su cierre en 1915. Durante mucho tiempo, tras el cierre del instituto, el estudio de la anatomía patológica se redujo a la cátedra de ésta en la Universidad.

El Instituto Patológico Nacional es otro centro de investigación médica importante durante este período, se funda el 1º de julio de 1899, como una consecuencia del desarrollo de la patología en el país, el cual era un lugar de investigación independiente del Museo Anátomo-Patológico.

Gabriela Castañeda comenta sobre la división del Instituto Patológico Nacional, la cual estaba constituida por cinco secciones y son las siguientes: la primera sección era la Clínica, en este lugar se estudiaban las diversas enfermedades del país, hacían sus historias clínicas completas, se realizaban necropsias para facilitar sus análisis anatomopatológicos.¹⁶⁴

La segunda sección, Bacteriología, se hacían investigaciones sobre las enfermedades infecciosas más comunes en el Hospital de San Andrés y fuera de él. Se fotografiaban las bacterias, se hacían sus historias para integrar una memoria sobre estas mismas y se organizaban los registros de los datos clínicos y los resultados de las investigaciones bacteriológicas.

La tercera sección, Química Patológica, “se avocó a analizar y determinar las toxinas

164Gabriela Castañeda López, “El Instituto Patológico Nacional, 1899-1914”, en *Ciencia, op. cit.*, pp. 18-25. Se siguen de cerca los comentarios de esta autora sobre el Instituto Patológico Nacional.

que se producían en los fluidos naturales”.¹⁶⁵ La cuarta sección, Medicina Experimental, estudiaba las lesiones provocadas experimentalmente en los animales. Los encargados tenían que registrar diariamente las notas de las experiencias y los resultados de los exámenes en los animales.

La quinta sección, Anatomía Patológica, “se practicaban las autopsias y los estudios anatómicos e histológicos. Consignaba los resultados y conformó un catálogo de piezas anatómicas con sus descripciones”.¹⁶⁶ En su momento de mayor auge, el Instituto Patológico Nacional contaba con el personal de 20-25 personas, brindó apoyo a la Escuela Nacional de Medicina con las piezas y los datos necesarios para impartir sus clases en anatomía, anatomía patológica, patología, entre otras.

En general, se puede decir que el Instituto Patológico Nacional a lo largo de su existencia se dedicó a los estudios clínicos, es decir, describía de la forma más detallada la sintomatología de las enfermedades que padecía la población de determinado lugar del país, centrándose principalmente en las contagiosas, por mencionar algunos ejemplos como el tifo, el cólera, el vómito negro, la fiebre amarilla, entre otras. Este instituto permanece abierto hasta el 2 de octubre de 1914, el año en que Venustiano Carranza ordena su cierre definitivo.

Los orígenes del Instituto Bacteriológico datan de la separación de la sección de bacteriología del Instituto Patológico Nacional, con el Dr. Ángel Gaviño a la cabeza. El Dr. Gaviño tiene el apoyo de Manuel Toussaint y Eduardo Liceaga para fundar este instituto. El objetivo de este centro de investigación era dar impulso a la bacteriología en el país, prueba de ello, es el esfuerzo de traer a México investigadores extranjeros destacados en la materia, el ejemplo más destacado fue Joseph Girard, el cual estudió en el Instituto Pasteur de París, su estancia en el país llegó hasta 1913, el año en que regresa a su patria.

El Instituto Bacteriológico se centra en el estudio del tifo, la peste bubónica y el cólera

¹⁶⁵ *Ibidem*, p. 21.

¹⁶⁶ *Idem*.

morbus para localizar el agente que la disemina, la creación de vacunas y sueros, con excepción de los producidos en el Instituto Patológico Nacional y en el Antirrábico. En el año de 1910, su sede se cambia a Popotla, la cual se ubica en las afueras de la Ciudad de México por sus estudios sobre las enfermedades de alto riesgo de contagio.

Durante la revolución, el Instituto Bacteriológico es cerrado el 7 de octubre de 1914 por decreto de Venustiano Carranza, posteriormente, en el año de 1919, se volvió a abrir, finalmente, fue hasta el año de 1921 que se le cambió el nombre por Instituto Nacional de Higiene, el cual nada tiene que ver con el anterior.

En lo que toca a la Escuela de Medicina, sus orígenes son el antiguo Establecimiento de Ciencias Médicas fundado en 1833, en el mismo año la Universidad es clausurada, posteriormente se abrió y así en diversas ocasiones hasta los gobiernos de Juárez y de Maximiliano cuando fue clausurada de forma definitiva. Finalmente el Establecimiento de Ciencias Médicas se originó con la fusión de la Real Escuela de Cirugía, el Jardín Botánico y las Cátedras de Medicina formando médicos cirujanos (los cuales existen en nuestra actualidad).

Cuando Santa Anna reabre la Universidad, el Establecimiento se convierte en el Colegio de Medicina; posteriormente, empieza ser llamada la Escuela de Medicina, desde la década de 1850, la cual funciona desde el gobierno de Juárez, el reinado de Maximiliano y, finalmente durante todo el Porfiriato, en pro del desarrollo de la ciencia los diversos gobernantes mantuvieron dicha escuela.

Finalmente, los orígenes del Instituto Antirrábico se remontan cuando el Dr. Eduardo Liceaga, siendo presidente del Consejo Superior de Salubridad, viaja a Francia, de manera particular al Instituto Pasteur, toma una muestra de la vacuna antirrábica, la cual consistía en un cerebro de conejo muerto por la rabia, llegando a México comienza la fabricación de dicha vacuna, en un principio el lugar donde se labora es llamado Servicio de Inoculaciones Preventivas de la Rabia, posteriormente, nombrado Instituto Antirrábico, el 23 de abril de 1888 se utilizan las primeras vacunas en el niño Isidro Delgadillo, él tenía 12

años de edad cuando fue mordido por un perro rabioso, lo cual tuvo un desenlace exitoso.

Por otra parte, a partir de aquí, se hablará sobre el método experimental, el saber sobre la naturaleza obtenido a través de éste, desde el siglo XIX hasta nuestros días, es valorado por los avances logrados en la física, la química, la biología, etcétera. Primero, se analizará de forma breve este método y otras técnicas de investigación que utilizaban los científicos para ampliar sus conocimientos en medicina y ciencias naturales, teniendo en cuenta que la influencia de Claudio Bernard fue muy importante entre los médicos nacionales y extranjeros. Segundo, se expondrán de forma sucinta las ideas de los fisiólogos mexicanos del siglo XIX sobre este tema. Se podrán apreciar las similitudes entre el pensamiento decimonónico y el actual, las cuales son varias y las diferencias entre ambos períodos son relativas.

El método experimental, a partir de los científicos del siglo XIX, es visto como un conjunto de varios métodos, los cuales son tenidos como auxiliares para la realización del trabajo científico, entre los más importantes podemos mencionar los siguientes:

1. El método inductivo-deductivo: el pensamiento deductivo es la derivación forzosa de lo general a lo particular. El razonamiento que parte de casos particulares hacia conocimientos generales es llamado deducción. Estas dos acciones son contrarias pero se complementan al prestarse para ir de lo particular a lo general y viceversa, el científico los debe de usar con cautela para evitar equivocarse en sus conjeturas.
2. El método de estudio de caso: consiste en estudiar situaciones aisladas, es decir, casos de forma particular lo cual a través de reunir un gran número de éstos se puede, por una parte, la creación de reglas generales para poder explicar de manera general los fenómenos que se observan en la naturaleza. Por otra parte, los casos aislados, anómalos, es decir, situaciones singulares que por algún motivo en específico rompen las reglas que dan una explicación en general de éstos (la situación en particular que rompe una ley o una teoría).

3. El método matemático o estadístico (estadísticas): se enfoca a la reunión de datos, los cuales son analizados, sintetizados y, finalmente, interpretados para dar sentido a toda la información recabada durante la investigación. La utilización de este método se debe poner mucha atención en la obtención y explicación de los datos, ya que un error puede hacer que dicha investigación sea errónea.

El método experimental:¹⁶⁷ es el procedimiento de investigación de forma ordenada, repetible y autocorregible a través de la comprobación experimental (la realización de varios experimentos es importante para comprobar la veracidad de las ideas del científico), lo cual garantiza la obtención de resultados válidos y fidedignos, sus componentes más relevantes son:

1. La observación: la cual se realiza a través de ver en forma detenida, atenta y cuidadosamente un hecho o fenómeno en la naturaleza, la cual ayuda a plantearse un problema en concreto, se define y limita una dificultad que se debe resolver. Por otra parte, es un valioso auxiliar durante la experimentación para poder recolectar los datos en el laboratorio, los cuales al final se comparan para poder apreciar el grado de exactitud de la hipótesis.
2. El planteamiento del problema: se limita a investigar un fenómeno concreto de la naturaleza, los objetivos a alcanzar se definen, lo cual permite elaborar una hipótesis y una serie de experimentos para ver su posible viabilidad. En resumen, el investigador limita su objeto de estudio.
3. La hipótesis: es la explicación sobre el fenómeno que el estudioso, de forma tentativa, pretende dar al problema, la cual es sometida a prueba a través de planificar una serie de experimentos a partir de lo cual se rechazan o se aceptan las

167 Nicola Abbagnano, *op. cit.*, pp. 456-457. Ver las palabras experimental y experimento. Consultar método, p. 719.

Georges Canguilhem, *Escritos sobre la medicina*, Buenos Aires, Amorrortu, 2004. pp. 17-33.

ideas presentadas en un comienzo por el investigador. En este sentido, la hipótesis, por una parte, tiene un carácter provisional y, por otra parte, conforme se depura y ajusta va adquiriendo un rango de ley o teoría.

4. La experimentación: se realiza una serie de experimentos, es decir, una amplia cantidad de éstos, los cuales, según sus resultados obtenidos de manera singular, serán confrontados o corroborados con la hipótesis. El investigador debe ser cuidadoso al llevar a cabo sus experimentos para mantener las condiciones más similares posibles, es decir, la situación se debe repetir en las mismas condiciones todas las veces que sea necesario, para poder aceptar o rechazar, la hipótesis elaborada anteriormente. El científico debe de ser lo más atento posible en este punto, debido a que es el paso más importante en el método experimental.
5. El análisis de resultados: en este punto, la observación y la experimentación se complementan, debido a que el investigador compara la hipótesis que elaboró de forma tentativa con los datos que arroja los experimentos realizados por él mismo. La finalidad es comprobar la veracidad o la falsedad de las ideas del problema que se quería resolver.
6. La conclusión: por una parte, la hipótesis puede ser rechazada en su totalidad y como consecuencia se debe elaborar una nueva, la cual debe de pasar por todo el procedimiento anteriormente descrito para poder obtener su aprobación; cuando una parte resulta ser errónea, la hipótesis sólo se rechaza de forma parcial, se recomienda replantear dicha parte, la cual debe ser sometida a prueba de nueva cuenta para aceptarla o volverla a corregir. Por otra parte, la hipótesis es aceptada en su totalidad, cuando se obtienen los resultados satisfactorios que avalen su veracidad, ésta pasa a ser llamada como ley o teoría. Se debe de aclarar que una ley o una teoría son hipótesis con un gran número de demostraciones experimentales que garantizan su veracidad.

Los científicos realizan todo lo anteriormente señalado con la finalidad de poder elaborar una serie de conceptos que expliquen la mayor cantidad de fenómenos de la

naturaleza, los cuales tienen un grado menor o mayor de dificultad para poder ser demostrados y aceptados.

Los conceptos más usados por los investigadores son: el axioma, el cual es una proposición aceptada por su evidente veracidad; el postulado es una idea que requiere un margen mínimo de demostración para ser aceptada, es una verdad con un grado menor de su evidencia, la cual no se puede dudar de manera tajante; la ley o la teoría, es una verdad sustentada por varias pruebas experimentales que corroboran su veracidad, está dotada de una regla que garantiza el cumplimiento de los fenómenos que regula, la cual sólo abarca una parte de los fenómenos de la naturaleza.

Estas ideas, por lo menos en su forma clásica desarrollada por Claudio Bernard, son las que todavía dominan el estudio de las ciencias naturales y de la medicina, en nuestro caso en particular de la fisiología, donde la influencia del médico francés es relevante desde su época e incluso hasta la nuestra, como lo demuestra la siguiente cita:

En 1865, Claudio Bernard afirmaba, a su vez, lo indispensable de las teorías y su carácter hipotético en el sentido estrecho de la palabra. El experimentador presenta su idea [o hipótesis experimental] como pregunta, como interpretación anticipada de la naturaleza, más o menos, probable, de la que deduce lógicamente consecuencias que se enfrentan en todo instante con la realidad por medio de la experiencia. Y veía la fecundidad de la hipótesis para el descubrimiento de nuevos hechos: las hipótesis tienen por objetivo no sólo procurar que se lleven a cabo nuevas experiencias, sino también procurar descubrir nuevos hechos que no habríamos percibido sin ellos.¹⁶⁸

Ahora, a partir de lo anteriormente señalado, a partir de este punto, se analizarán las ideas sobre el método experimental que tenían los médicos nacionales del siglo XIX, teniendo en cuenta que la obra de Claudio Bernard en su época fue muy influyente a nivel

168 Nicola Abbagnano, *op. cit.*, pp. 1017-1022. El autor cita textualmente a Bernard, debido a que el francés es el sustento de la experimentación hasta nuestros días.

Anna Estany, *Introducción a la filosofía de la ciencia*, Barcelona, Crítica, 1993. p. 82. La autora destaca las aportaciones de Bernard en el territorio de la explicación científica y experimental como el positivista más brillante y congruente hasta la fecha.

tanto nacional como internacional. La exposición se basa en dos artículos publicados en la época, donde se resalta la importancia de éste y su rápida introducción y dominio en las ciencias naturales y médicas, el cual es visto como el instrumento para el canon científico en las investigaciones en el área de dichas ciencias.

El Dr. Ramón López y Muñoz, en su artículo denominado “fisiología general” hizo especial énfasis en las contribuciones a la medicina formuladas por Claudio Bernard respecto a métodos y técnicas en la utilización del experimento en la base de toda medicina científica:

Los fisiólogos se alejan de las conjeturas y las abstracciones para irse a acercando al método experimental y quedarse con lo real que es verificable y comprobable, [...] se avanza por el camino correcto, creando leyes generales que explican de forma satisfactoria los fenómenos observados y sintetizando los conocimientos obtenidos para poder comprender mejor la vida.¹⁶⁹

El conocimiento “verdadero”, “cierto”, “efectivo”, “positivo”, entre otros adjetivos para llamar a una “medicina científica” alejada de una basada en la enseñanza literaria, buscando las “primeras esencias”, “las primeras causas”, a través de explicar o exponer una autoridad (autor), sin hacer uso del método experimental, es una medicina “errónea”, “abstracta”, “metafísica”.

De lo anterior, el autor nos hace pensar que la construcción de un saber experimental en la medicina se encuentra en un proceso de formación, la ubica en un estado de transición, es decir, su sitio está entre la superación del estado metafísico y el inicio del positivo.

Define el experimento como el reflejo de la manipulación y las condiciones de laboratorio donde el investigador lo realiza: “la experimentación consiste en modificar sucesivamente las circunstancias y condiciones de un caso dado”.¹⁷⁰ Se liga a una ciencia

169 Ramón López y Muñoz, “Fisiología general”, en *Gaceta Médica de México*, Periódico de la academia de México, México, Primera Serie, Vol. XIII, 1878. p. 239.

170 *Ibidem*, p. 229.

totalizadora de las diversas realidades que existen en la naturaleza, donde un estudio minucioso hecho a través de la experimentación nos dará un conocimiento verdadero, dejando de ser falacias:

En toda ciencia, la generalización siendo síntesis, no se puede llegar a ella sino después de un análisis completo, que nos haya hecho descender hasta los elementos más simples del fenómeno. Toda generalidad establecida fuera de este método [experimental], no será más que una proposición vaga o una teoría ingeniosa.¹⁷¹

En resumen, el saber verdadero, demostrable, verificable, autocorregible, etcétera, es producto de la experimentación, donde la colaboración armónica entre la teoría -el pensar de una forma racional, coherente, lógica- y la práctica -el hacer un experimento para comprobar o refutar nuestras ideas-, por lo menos en el ámbito de la medicina, la biología, la química y la física, son esenciales.

El destacado Dr. Porfirio Parra, en su artículo denominado “Consideraciones sobre el método de fisiología” escribió sobre la aceptación del método experimental en las

171 *Ibidem*, p. 232. Nicola Abbagnano, *op. cit.*, pp. 158-162. “La ciencia, en términos amplios, es un conocimiento que incluye, en menor o mayor grado, una garantía de su propia validez, en oposición a un conocimiento sin sustento, en términos filosóficos llamada doxa (opinión), las diferentes formas de garantizar ésta se pueden dividir, de manera esquemática, de las siguientes formas:”

“Demostrativa. Es aquella que demuestra su validez formando sistemas organizados de manera orgánica, es decir, las ideas forman una sola estructura, la cual cada una de sus partes son necesarias y ninguna puede ser dejada de lado, agregada o cambiada, es el ideal clásico de la ciencia, el surgimiento de la ciencia moderna no ha puesto en crisis este ideal, debido a que el lenguaje científico o filosófico, la exigencia de una compatibilidad sistemáticas es necesaria al exponer sus ideas.”

“Descriptiva. Esta concepción de la ciencia se ha venido formando a partir de Bacon, los escritos de Newton y de la filosofía de la Ilustración, el conocimiento se reduce a la observación de los hechos y a las inferencias o a los cálculos fundados en los hechos. El Positivismo del siglo XIX apela a este concepto de ciencia, insistió también en el carácter activo u operativo de la ciencia, permite al investigador obrar sobre la naturaleza y dominarla mediante la prevención de los hechos que las leyes hacen posibles.”

“Corregibilidad. Ésta reconoce como garantía de la validez de la ciencia su autocorregibilidad, permite un análisis de los instrumentos de comprobación y de control que disponen las ciencias particulares, lo cual depende del tiempo histórico, la sociedad, la cultura, su nivel de desarrollo económico, técnico, entre otros, ve en la ciencia una empresa social aceptada y sancionada por ésta.”

ciencias naturales y médicas a través del paso del tiempo y respecto a los cambios históricos que sufren las sociedades en cuanto a su visión de la naturaleza tanto sí mismas como de la ciencia y la técnica de la educación, es decir, de sus ideales con respecto al individuo, la comunidad y el universo que se han forjado a través de su evolución cultural.

En este sentido, Porfirio Parra no es tan esquemático y, hasta cierto punto, ahistórico como su colega Ramón López. Porfirio Parra muestra un cultivo más amplio y profundo de la historia y la filosofía de la medicina, llegando a una capacidad como teórico inigualable entre los miembros de esta rama del saber humano.

Una prueba de lo anteriormente expuesto, son los ejemplos que él mismo da: la demostración de que la sangre circula por el cuerpo humano, por parte de Harvey; los estudios de Lavoisier sobre el oxígeno, se demuestra la inexistencia del flogisto y la respiración animal es en realidad una combustión; las aportaciones médicas de Bichat, Magendie y Bernard, los presenta como los inicios de la introducción, el perfeccionamiento, la consolidación y la canonización del método experimental en las ciencias naturales.¹⁷²

Un primer punto a destacar es lo que para Parra es el método científico, el cual define como una serie de procedimientos ordenados, coherentes, lógicos, cohesionados y rígidos que ayudan al científico en el estudio de la naturaleza y le dan certeza, autocorregibilidad, de ser un saber verdadero, real, como se puede apreciar en la siguiente cita:

Entiéndase por método científico, el conjunto ordenado de los medios que asisten a la inteligencia en la investigación, descubrimiento y comprobación de la verdad. Entiéndase por verdad el perfecto acuerdo y la exacta correspondencia entre los hechos y las ideas que de ellos nos formamos.¹⁷³

172 Porfirio Parra, "Consideraciones sobre el método en fisiología", en *Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de la medicina de México, México, Primera Serie, Vol. XXVIII, 1892. Pp .277-278. Comenta: "el descubrimiento de la circulación sanguínea separa la fisiología en antigua y moderna, destaca el 'raciocinio experimental' de Guillermo Harvey. Ataca y desacredita a Miguel Servet, a pesar de haber postulado las ideas sobre la circulación de la sangre, debido a su misticismo en sus ideas médicas. Valoriza la figura del inglés como introductor del método experimental en fisiología".

173 *Ibidem*, p. 307.

En un segundo punto, Parra hace un análisis sobre los procedimientos que componen el método experimental, en esta parte, Parra describe en lo que consta cada paso a realizarse en una investigación científica, aprovechando lo anterior narra las aportaciones de los grandes médicos para la aceptación de este método, los cuales son:

Observación: tiene la función, por una parte, localizar el problema que se quiere resolver de manera satisfactoria. Por otra parte, es usada a lo largo de la colecta de datos sobre el fenómeno en la naturaleza, lo cual serán la base para hacernos preguntas respecto a las causas que implica que éste suceda, y los obtenidos en todo el proceso de la investigación, lo cual está ligado con el experimento a realizar.¹⁷⁴

Hipótesis: la elaboración de ésta sirve para la organización de nuestras conjeturas e ideas con respecto al problema por resolver, la ordenación y comparación de los datos obtenidos en el experimento y los recabados por el investigador de la observación directa de la naturaleza, harán que se acepte o no la hipótesis.

Experimentación: se realiza un proyecto de experimento para obtener más datos que puedan respaldar nuestra hipótesis o modificar, parcial o totalmente, las conjeturas del científico, remarca la necesidad de demostrar de forma experimental la hipótesis elaborada con anterioridad, debido a que será la base para presentar una ley, una teoría, un postulado.

Conclusión: finalmente, se confrontan los resultados obtenidos en el proceso de experimentación y la hipótesis para poder asentar una teoría, una ley, un postulado acerca de la naturaleza.

Con el siguiente comentario del Dr. Porfirio Parra se da a entender que el progreso de

174 Hay que recordar que la influencia de Claudio Bernard es grande en la medicina mexicana, Parra sigue de cerca un comentario del médico francés: una ciencia de la observación será una ciencia que razone sobre hechos de la observación natural, esto es sobre hechos pura y simplemente confirmados, en tanto una ciencia experimental o de experimento razonará sobre hechos obtenidos en las condiciones que el experimentador ha creado y determinado por sí mismo.

una ciencia experimental, en nuestro caso particular, la fisiología y, en general, el estudio de las ciencias naturales y médicas:

La fisiología no sólo vive de amplias concepciones y de raciocinios vigorosos, sino que las unas y los otros se han de apoyarse continuamente en el gran pedestal de los hechos acumulados por la observación minuciosa y por la experimentación sagaz.¹⁷⁵

Se puede apreciar que los tres primeros puntos expuestos por Parra tienen relación unos con los otros, es decir, hay continuidad entre las partes que constituyen el método experimental, teniendo como finalidad la obtención de generalidades válidas para los fenómenos observados en la naturaleza, destaca la utilización de otros métodos y técnicas de investigación que ayudan a ésta. Se usan la inducción y la deducción de manera complementarias, ambas son empleadas en la elaboración de las conjeturas del estudioso, para que de manera mental se pueda comprobar sus posibilidades de que sean factibles.

Las matemáticas son importantes, particularmente las estadísticas, debido a que, por una parte, dan una mayor exactitud y objetividad al estudio realizado. Por otra parte, éstas forman la base del conocimiento científico. La penetración de las matemáticas en la física, la química, la biología y la medicina es importante en esta época.

Realza la importancia de organizar el conocimiento científico con un fin pragmático del saber obtenido de la naturaleza, la ciencia tiene el rasgo de clasificar, estudiar, analizar y sintetizar el conocimiento sobre la realidad que nos rodea (universo), para lograr generalidades que sean aplicables al mayor número de casos que se observen en ella.

Por otra parte, Porfirio Parra trata sobre el escepticismo, del cual asevera que no puede ser puro y absoluto, toda vez que se destruye la ciencia y a su vez tiene que fomentar las inquietudes del científico, motivando su curiosidad para descubrir y aportar nuevos saberes, Parra describe el escepticismo como Descartes lo manejaba en sus escritos, es decir, como una duda metódica.

175 Porfirio Parra, *op. cit.*, p. 281.

René Descartes es colocado dentro de la corriente racionalista de la filosofía, al rescatar las ideas que los griegos y romanos tenían sobre el escepticismo, en su sentido original que tiene que ver con la investigación, en su más amplio sentido de la palabra, contrario a lo dogmático, a algo que se acepta sin la más mínima crítica. Debido que en la época, de Descartes, el escepticismo se llevó a un extremo donde la duda era un sistema para mermar la reputación de alguna persona, más que la sana indagación sobre sus ideas filosóficas o científicas (llamado por los filósofos como un pensamiento *ad hominem*).

La duda en Descartes es la fase crítica del conocimiento donde se logra saber la suficiencia o insuficiencia de sus fundamentos para aceptarla, ésta es el elemento principal de su metodología de las ciencias, epistemología, gnoseología, para averiguar la aceptación o rechazo del saber que se elaboraba desde su época (de Descartes). La duda puede servir para localizar una falla o una manera en que se pueda falsear las cosas (falacia), el filósofo francés duda más que los escépticos para demostrar que sus ideas son, de manera irónica, falsas.¹⁷⁶

En conclusión: se puede observar que ambos autores, los doctores Ramón López y Muñoz y Porfirio Parra, piensan que el método experimental llegará a dominar a todo el campo de las ciencias naturales y médicas, las ideas con respecto a la demostración experimental en las llamadas “ciencias naturales” tiene su afianzamiento en el siglo XIX, las ideas de los científicos decimonónicos son o se pueden tomar como el inicio de la institucionalización del experimento en estas ramas del saber humano.

176 Nicola Abbagnano, *op. cit.*, pp. 332-333. El autor aclara: “por duda se debe entender dos cosas diferentes, pero más o menos relacionadas: un estado mental de incertidumbre para decidir ente la veracidad y falsedad de una o varias afirmaciones; una situación real de indeterminación con respecto a la posible solución de forma exitosa, se teme fracasar en ésta por su alto índice de dificultad”.

Porfirio Parra, “*Influencia de Descartes en los adelantos de la fisiología*”, en **Gaceta Médica de México**, México, Segunda Serie, Vol. III, 1903. pp. 52-59. Descartes es descrito como un gran anatomista, fisiólogo, practicaba la vivisección, matemático y filósofo, su “duda metódica” es equiparada en una situación de igualdad al experimento de laboratorio.

Sin embargo, Parra oculta la visión religiosa en torno al estudio de la naturaleza, únicamente se enfoca a sus aportaciones de las diversas ramas que cultivó, de manera paradójica es visto como un antecedente del moderno psicoanálisis.

En resumen, por un lado, se puede observar la consolidación de la fisiología a través de la creación de varias instituciones médicas dedicadas a un mayor o menor grado a la investigación de esta rama médica, la aceptación del método experimental, en general, en la medicina y, de forma particular, en la fisiología se debe por la influencia del Positivismo y el descubrimiento a base de la causa y el efecto a través de la experimentación.

Conclusiones

En primer lugar, por un lado, la historiografía prorevolucionaria, ortodoxa, oficialista, fue escrita entre los años de 1920-1960, donde el movimiento armado es visto como una lucha para obtener diversos beneficios económicos, sociales, políticos, educativos, culturales, entre otros como pueden ser la libertad de conciencia, de asociación, de expresión e imprenta; mejores salarios, condiciones laborales, de vivienda, en general, una mejora en la calidad de vida; la paga de un salario justo, es decir, una remuneración que le alcance para vivir a un empleado (comer, vestir, adquirir su propia casa).

Conforme a lo anterior, la revolución de 1910 es vista como “democrática”, “popular”, “nacionalista”, “benefactora”, “constitucionalista”, entre otras denominaciones, donde los propios líderes de ésta son descritos como personas con altos valores cívicos y morales - cayendo en la mitificación de los personajes-, contemplados como heroicos, patrióticos, bondadosos, abnegados, buenos, justos son los visionarios que quieren crear la grandeza de la nación mexicana.

El Porfiriato es interpretado desde la óptica de la descalificación, el envilecimiento, la denigración, con el objetivo de crear una “leyenda negra” acerca del gobernante, Porfirio Díaz, su círculo de colaboradores más allegado a él, su forma de administrar al país, se demuestra que se trata de un régimen burocrático, autoritario, caduco, débil, entre otros adjetivos descalificativos, el cual llegaba a su fin a través de un movimiento armado que reivindica las aspiraciones de todo el pueblo.

Por otra parte, a partir de los años de 1970 hasta la fecha, se empezó a hacer una historiografía que ponía en duda la función regeneradora de la revolución, comenzó a resaltar los puntos de continuidad, en vez de los de ruptura, entre los gobiernos revolucionarios y el Porfiriato, donde se puede observar que los programas de ambos regímenes poseen puntos en común, entre ellos el beneficiar a algunos sectores de la población como los hombres de negocios, que dan una paga escasa y miserable a sus trabajadores, es decir, se continúa una política de salarios bajos para atraer las inversiones

foráneas.

Una interpretación más moderada, realista del Porfiriato, se debe obtener de un análisis de las condiciones que motivaron la aparición de una dictadura, entre las cuales se encuentran: el fortalecimiento del poder ejecutivo (el presidente) frente al legislativo (las cámaras de diputados y senadores) y el judicial (la Suprema Corte de Justicia), la creación de un sector social privilegiado, el cual goza de diversas prerrogativas económicas y políticas en detrimento de los sectores populares, donde obtiene una base social para poder dominar a la sociedad en su conjunto, entre otros aspectos.

En resumen, esta corriente historiográfica demuestra una gran continuidad entre los gobiernos de la República restaurada (Juárez-Lerdo de Tejada), el Porfiriato y los gobiernos revolucionarios, es decir, a pesar de la violencia que significó e implicó la revolución de 1910, no ha existido un cambio radical en las estructuras políticas, económicas y sociales nacionales.

Se debe de hacer notar que uno de los grupos beneficiados durante el Porfiriato fue el de los pensadores, los grupos que cultivaban una rama del conocimiento ya fuera científica o humanística, en nuestro caso en particular el de los fisiólogos, creando redes clientelares para los políticos de la época, dando como resultado la burocratización del sector ilustrado y la creación del conocimiento en el país queda anclado al sector gubernamental de la sociedad, como lo demuestra Mario Ramírez Rancaño:

Los intelectuales forjados durante el Porfiriato dieron brillo al mundo cultural y su influencia trascendió las fronteras del país. Como en otras partes del mundo, no fue un grupo independiente del Estado, sino que creció y se fortaleció a su amparo.¹⁷⁷

En un sentido estricto de la palabra, en el Porfiriato se fomentó la educación y la creación de ciencia y técnica por los científicos nacionales, por muy modestos que éstos

177 Mario Ramírez Rancaño, *La reacción mexicana y su exilio durante la Revolución de 1910*, México, UNAM-Porrúa, 2002. p. 103.

fueran; contrariamente, los estudiosos muestran que nunca hubo incentivos para estas ramas de la administración pública, se tratará de refutar las ideas de los autores que muestran un panorama de desolación en los proyectos educativos y científicos.

En primer lugar, los historiadores que escriben a partir de una óptica centro -las potencias- y periferia -los países dependientes-, muestran que los conocimientos de la ciencia y tecnología modernas se marginaron en estas sociedades periféricas, no crearon instituciones de enseñanza, investigación y difusión de la ciencia, el desprecio que mostraron en el fomento científico-tecnológico es una causa de su subdesarrollo, como se puede ver en la siguiente cita:

Mucho se había hecho por aliviar el atraso tecnológico bajo el cual trabajaba [México] todavía en los decenios intermedios del siglo XIX, pero la región seguía apartada de la corriente principal de conocimientos científicos y técnicos que nutría a la sociedad industrial.¹⁷⁸

En segundo lugar, los que escriben a partir de demostrar que hubo el intento de crear una ciencia y una tecnología nacionales, con miras de hacer progresar al país en las ramas de educación, investigación, divulgación, industrialización, la cual se truncó con ideas tergiversadas, la ciencia es utilizada como un soporte más en el plano ideológico de justificar el dominio sobre las clases populares:

Para el año de 1900 la ciencia, que había sido sin duda alguna uno de los elementos integrantes del programa de la Reforma liberal en México, estaba reducida a su enseñanza muerta y era empleada como elemento mágico dentro de la política del llamado “partido científico”. Y, lo que es más, se había transformado en parte conformante de la concepción religiosa de una nueva organización eclesiástica que los positivistas “ortodoxos” pretendían neciamente formar.¹⁷⁹

En resumen, estas dos posturas tienden a la crítica de los logros obtenidos en cuanto a la creación de instituciones educativas y de investigación, los trabajos realizados por los

178 Leslie Bethell, *Historia de América Latina*, Vol. VII, *op. cit.*, pp. 250-280.

179 Elí de Gortari, *La ciencia en la historia de México*, México, Grijalbo, 1980. pp. 306-307.

científicos nacionales son descalificados, por ser considerados de menor valor, las publicaciones son tenidas por malas, insuficientes, es decir, su tiraje era pequeño y restringido, la popularización del conocimiento a través de la divulgación era nula o poca, entre otras cosas.

Actualmente, una nueva corriente de historiadores trata de explicar el atraso en el país a partir de aceptar que los proyectos para ser progresistas las ideas sobre educación, ciencia, técnica, industria, divulgación, entre otros, el conocimiento desarrollado por los estudiosos, fracasaron por su visión elitista, es decir, el beneficio que pudieron proporcionar éstas en la modernización de la sociedad, fueron enfocadas al provecho de las capas más pudientes de México:

Los gobiernos beneficiaron a las élites tradicionales que afectaron la divulgación y utilización de la ciencia, entre las clases populares y en los medios de producción, respectivamente. La difícil situación sólo limita y entorpece el desarrollo de la ciencia, jamás la elimina.¹⁸⁰

El Porfiriato es un gobierno que se empeña en la introducción de la ciencia y la técnica modernas, con miras a industrializar y regenerar a la sociedad para tener un país que esté a la altura de cualquier nación moderna, los modelos a seguir son las potencias europeas - Alemania, Francia, en menor medida Inglaterra- y en segundo lugar la potencia continental, los Estados Unidos de Norteamérica.

En segundo lugar, las ciencias naturales, en el siglo XIX, comienzan a sustentar sus saberes a través de la experimentación, en la segunda mitad de dicho siglo, tanto en la medicina como en la biología, se empiezan a utilizar los métodos de investigación y disección de los laboratorios, se crean los conceptos que explicarán las conversiones de materia-energía, energía-energía (cuando se tratan de distintas como por ejemplo la eléctrica a mecánica), materia-materia (cuando un organismo vivo integra su alimento a su desarrollo corporal), las transformaciones físicas y químicas que realizan para mantener un

180 Gregorio Wenberg, "Ciencia y la idea el progreso en América Latina, 1860-1930", en Juan José Saldaña, *op. cit.*, p. 435.

óptimo estado, la composición de la materia viva, entre otras cuestiones, donde la física y la química son vistas como grandes ciencias auxiliares.

La fisiología, en su sentido moderno de ser vista como una ciencia médica y biológica, comienza con los trabajos de los fisiólogos franceses y alemanes principalmente, lo cual data de la segunda mitad del siglo XIX, sus experimentos son difundidos en varios países, en los cuales son asimilados y adaptados para innovar en la enseñanza, en la investigación, en la divulgación para conocer los nuevos avances logrados hasta la época, en esta rama del conocimiento.

Las creencias que tenían los fisiólogos sobre la creación de laboratorios, la utilización de la disección y vivisección, la realización de experimentos para poder comprobar sus hipótesis, se comienzan a elaborar las ideas acerca de la fisiología experimental con el fin, por un lado, explicar lo más exactamente posible el funcionamiento de los órganos que constituyen a un ser vivo, principalmente animales y personas, y en menor medida a las plantas.

Como consecuencia de lo anterior, se inicia una vertiente, la cual pretende enseñar, a los individuos cómo comportarse en su sociedad a través del conocimiento adquirido sobre lo que es su personalidad, es decir, extrapolan su conocimiento de la naturaleza hacia lo social, estas ideas encontrarán una gran aceptación entre los médicos del país; otra vertiente, trata de utilizar este conocimiento para mejorar la terapéutica, los medicamentos para curar a los enfermos.

Los médicos nacionales, a partir de lo anterior, pueden observar que los adelantos de la época y un período de paz relativamente largo, motivado por el Porfiriato, los hace pensar en la creación de una persona y de una sociedad perfectibles, donde el grado de perfeccionamiento podrá ir en aumento, lo cual era realizable a través de las mejoras materiales, económicas, sociales, políticas, educativas y culturales. Los pensadores más importantes de la época, llegaron a creer que esto se lograría con el tiempo, sin importar la rama del saber que cultivaban, se trataba de una ciencia exacta, natural, social o

humanística.

Hacia finales del siglo XIX, la fisiología, la anatomía, la botánica, la histología, entre otras ciencias, se van considerando conocimientos tanto biológicos como médicos, se va creando una dualidad en éstas, por lo cual, los fisiólogos tratan de encontrar reglas universales que expliquen el comportamiento de la materia viva. Entre la comunidad médica mexicana, los debates acerca del progreso médico y la aceptación de la nueva ciencia (biología) también fue muy animada, donde se discutieron todas las implicaciones tanto de investigación como de limitación con respecto a estos saberes y las nuevas relaciones entre la medicina y la biología.

En tercer lugar, en un inicio, los fisiólogos mexicanos comienzan a introducir, a divulgar, a educar, a partir de dar a conocer las innovaciones de los médicos europeos, esencialmente franceses, para sustituir la medicina hipocrática-galénica basada en los humores, para modernizarla y ponerla a la vanguardia con respecto a los métodos de enseñanza, de investigación debido a que se empezaba a ver como caduca y en desuso en varias partes de Europa.

La consecuencia más notable de la introducción, adaptación, innovación a partir de conocer las novedades que se producen en Europa, principalmente a través de la traducción de las obras de estos médicos extranjeros, el objetivo era tener un avance científico y técnico como estos países, el gobierno de Porfirio Díaz al mantener cierta estabilidad social en México, aumentaron las posibilidades de apoyar de una manera más amplia a los sectores ilustrados de la sociedad mexicana de esa época, a partir de su segunda reelección hasta el estallido revolucionario (1884-1910). En fisiología se obtienen las investigaciones más destacadas sobre la materia, las cuales eran dadas a conocer por los galenos nacionales a sus colegas foráneos, a partir de las cuales se tratará de crear una medicina nacional a la altura de cualquier otra medicina.

Los médicos mexicanos, hacia finales del siglo XIX y principios del XX, comienzan a realizar sus propias investigaciones fisiológicas originales, el mejor ejemplo es *el trabajo*

fisiológico o La fisiología de las alturas, realizado por el Dr. Vergara Lope, donde se estudian las distintas funciones de los órganos del cuerpo humano, las adaptaciones que desarrollaron para poder subsistir a su entorno natural, se inicia la utilización de instrumentos médicos como el termómetro, el estetoscopio, la balanza, las cintas métricas, entre otros instrumentos. Con el tiempo se realizan mejoras en éstos para una mayor exactitud, empiezan las ideas sobre una “fisiología comparada”, de donde se desprende, en la actualidad, la fisiología comparada tanto en arqueología como en la medicina y la biología.

La fisiología mexicana durante el siglo XIX, en un comienzo, es una rama médica en constante cambio, lo cual termina con la reforma educativa de Gabino Barreda y el inicio de la medicina positiva en México, en el Porfiriato esta medicina llega a su punto de maduración, debido a que se conocían los avances más recientes en dicha rama, las técnicas de investigación, de experimentación, de disección, los estudios de los más prominentes fisiólogos a nivel mundial, se puede aclarar que en el país coincide con la consolidación del poder de Porfirio Díaz, con la aceptación de una fisiología experimental y la creación de institutos de investigación sobre asuntos de las ciencias naturales y médicas.

En cuarto lugar, los médicos mexicanos elaboran estudios biográficos, históricos, filosóficos, entre otros, acerca de su área del conocimiento como lo es la terapéutica, la anatomía, la histología, la botánica, en nuestro caso en específico la fisiología, donde expone sus ideas epistemológicas, gnoseológicas, metodológicas, sus teorías del conocimiento, con el objetivo de demostrar, por una parte, la evolución de las distintas ideas que han dominado el estudio de esta rama de la ciencia médica en diversas épocas a lo largo de la historia hasta llegar a su presente. Por otra parte, tenían la función de homogenizar los conocimientos, los métodos de investigación, crear los materiales pedagógicos y didácticos que requerían tanto docentes como estudiantes.

La visión del desdoblamiento de la historia es de una forma retrospectiva, es decir, el pasado es valorizado a partir del presente, de una forma lineal donde el progreso logrado

por la fisiología experimental fuera la conclusión de la evolución educativa y científica de la nación mexicana y del mundo. Se llega a pensar sobre una medicina científica, es decir, se da la unión entre un saber empírico y uno reflexivo, se explica la realidad a través de lo sensible y se trata de dar una teoría, una ley, un postulado que englobe dicha realidad, se observa que en todas las épocas existieron los indicios que ayudaron a forjar una medicina científica en todo el mundo, incluyendo a México.

Se llega a la conclusión de que la conquista de un método científico en plena madurez representaba la condición esencial no sólo para el progreso, sino para la misma justificación de las ciencias. El camino hacia tal logro pasaba a través de una profunda reforma de los conceptos de la observación empírica y de la teoría; solamente la relación entre estos dos elementos se habría podido originar un verdadero método científico, debido a que la ciencia se sitúa en la intersección entre experiencia y pensamiento, entre realidad y verdad, el saber y las técnicas arcaicas no llegan propiamente a instaurarse en tal relación, es sólo en la ciencia moderna.

Bibliografía

Abbagnano, Nicola, *Diccionario de filosofía*, 4ª ed., actualizado y aumentado por Giovanni Fornero, trad. de José Esteban Calderón, Alfredo N. Galleti, Eliane Cazenave Tapie Isoard, Beatriz González Casanova, Juan Carlos Rodríguez, México, Fondo de Cultura Económica, 2004, 1103 pp.

Aguilera Medrano, Eulalio, *Historia de la medicina en México en el siglo XIX*, México, 1993, 167 pp. (Tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México).

Anna, Timothy, *et al.*, *Historia de México*, trad. de Àngels, Solá, Jordi Beltrán, María Escudero, Magdalena Chocano, Barcelona, Crítica, 2001, 436 pp.

Aragón de la Cruz, Francisco, *Historia de la química. De Lavoisier a Pauling*. Madrid, Síntesis, 2000, 270 pp. (Química, 14).

Aréchiga, Hugo y Luis Benítez Bribiesca [coords.], *Un siglo de ciencias de la salud en México*, México, Fondo de Cultura Económica –Consejo Nacional para la Cultura y las Artes– Fondo de Estudios e Investigaciones Ricardo J. Zeveda, 2000, 403 pp. (Biblioteca Mexicana, Ciencia y Tecnología).

Aréchiga, Hugo y Juan Somolinos Palencia [comps.], *Contribuciones mexicanas al conocimiento médico*, México, Fondo de Cultura Económica –Secretaría de Salud– La Academia Nacional de Medicina – Academia de la Investigación Científica, 1993, 656 pp. (Biblioteca de la Salud, Formación e Información).

Barquín Calderón, Manuel, *Historia de la medicina*, 8ª ed., México, Méndez Editores, 2004, XV-400 pp.

Bazant, Mílada, *Historia de la educación durante el Porfiriato*, México, El Colegio de

México, 1993, 297 pp. (Historia de la educación).

Bernard, Claudio, *Introducción al estudio de la medicina experimental*, versión castellana e historia crítica de su vida y sus trabajos de José Joaquín Izquierdo, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1960, 418 pp. (Problemas filosóficos y científicos, 21).

Bernal, John D., *La Proyección del hombre. Historia de la física clásica*, trad. de María del Carmen Ruiz de Elvira Zubizarreta, Madrid, Siglo XXI, 1975 311 pp. (Ciencia y técnica).

Bernal, John D., *La ciencia en la historia. La ciencia en nuestro tiempo*, 2 vol. trad. de Eli de Gortari, México, Universidad Nacional Autónoma de México – Nueva Imagen, 1981.

Bethell, Leslie, *Historia de América Latina. Economía y sociedad*, vol. 7, trad. de Jordi Beltrán, Barcelona, Crítica, 2000, 363 pp.

Bethell, Leslie, *Historia de América Latina. Cultura y sociedad*, vol. 8, trad. de Jordi Beltrán, Ángels Solá, Barcelona, Crítica, 2000, 267 pp.

Bueno e Iraala, Fernando. *La fisiología celular es la base de la fisiología contemporánea*, La Habana, 1881. 15 pp. (Tesis de Medicina del Siglo XIX).

Bynum, W. F., E. J. Browne y Roy Porter, *Diccionario de la historia de la ciencia*, versión castellana de Diorki, Barcelona, Herder, 1986, 668 pp.

Canguilhem, Georges, *Escritos sobre la medicina*, trad. de Irene Agoff, prefacio de Armand Zaloszcyc, Buenos Aires, Amorrortu, 2004, 340 pp. (Mutuaciones).

Canguilhem, Georges, *Lo normal y lo patológico*, 5ª ed., trad. de Ricardo Potcharti,

prefacio de Dominique Lecourt, México, Siglo XXI, 1983, XXX-242 pp. (Ciencia y Técnica).

Castañeda López, Gabriela, *Inicios de la bioquímica mexicana: del Colegio de Minería a la Facultad de Medicina 1797-1956*, México, 1996, 133 pp. (Tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México).

Castañeda López, Gabriela, *José Joaquín Izquierdo y la fisiología mexicana: investigación y enseñanza en la primera mitad del siglo XX*, México, 2007, 290 pp. (Tesis de Maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México).

Cházaro G., Laura, *Medicina, ciencia y sociedad en México, Siglo XIX*, México, El Colegio de Michoacán – Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2002, 355 pp.

Coleman, William, *La biología en el siglo XIX. Problemas de forma, función y transformación*, trad. de Georgina Guerrero, México, Fondo de Cultura Económica – Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología, 1983, 306 pp. (Breviarios, 350)

Crosland, Maurice P., *Estudios históricos en el lenguaje de la química*, trad. de Adriana Sandoval, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1988, 457 pp. (Historia de la ciencia, 4).

Estany, Anna, *Introducción a la filosofía de la ciencia*, Barcelona, Crítica, 1993, 282 pp. (Crítica/Filosofía).

Flores y Troncoso, Francisco de Asís, *Historia de la medicina en México. Desde la época de los indios hasta la presente*, edición facsimilar 4 vol. pról., Porfirio Parra, presentación de Arsenio Farrell Cubillas, Introducción de Víctor M. Ruiz Naufal y Arturo Gálvez Medrano, advertencia de Carlos Viesca Treviño, México, Instituto Mexicano del

Seguro Social, 1982.

Frixione, Eugenio, *De motu proprio. Una historia de la fisiología del movimiento*, pról. de Ruy Pérez Tamayo, México, Siglo XXI, 2000, XII-351 pp. (Ciencia y Técnica).

Garner, Paul, *Porfirio Díaz. Del héroe al dictador, una biografía política*, trad. de Luis Pérez Villanueva, México, Planeta, 2003, 291 pp. (Biografías Planeta).

Goodfield, G. J., *El desarrollo de la fisiología científica. El método fisiológico y la controversia mecanismo-vitalismo ilustrado por los problemas de la respiración y el calor animales*, trad. de Jorge Brash, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1987, 152 pp. (Historia de la ciencia, 3).

Gortari, Elí de, *La ciencia en la historia de México*, 2ª ed., México, Grijalbo, 1980, 446 pp.

Harman, P. M., *Energía, fuerza y materia. El desarrollo conceptual de la física en el siglo XIX*, versión española de Pedro Campos Gómez, Madrid, Alianza, 1990, 221 pp. (Ciencias AU, 653)

Herreman, Rogelio, *Historia de la medicina*, México, Trillas, 2003, 180 pp.

Izquierdo, José Joaquín, *Balance cuatricentenario de la fisiología en México*, México, Ediciones ciencia, 1934, 358 pp.

Jacquart, Danielle y Claude Thomasset, *Sexualidad y saber médico en la Edad Media*, trad. de José Luis Gil Aristu, Revisión de Jon Arribalaga y Luis García Ballester, Barcelona, Editorial Labor, 1989, XII-208 pp. (Labor Universitaria, Monografías).

Jonas, Hans, *Técnica, medicina y ética. Sobre la práctica del principio de responsabilidad*, trad. de Carlos Ferrea Gil, Barcelona, Paídos, 1997, 206 pp. (Paídos

Básica, 86).

Juárez, Benito, *Documentos, discursos y correspondencia*, 2ª ed. 15 t., pról. a la primera edición de Adolfo López Mateos, Pról. a la segunda edición de Luis Echeverría Álvarez, selección y notas de Jorge L. Tamayo, México, Editorial Nacional, 1972.

Kragh, Helge, *Introducción a la historia de la ciencia*, trad. de Teófilo de Lozoya, Barcelona, Crítica-Grijalbo, 1989, 280 pp. (Historia y Teoría)

Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones científicas*, trad. de Agustín Contin, México, Fondo de Cultura Económica, 2002, 319 pp. (Breviarios, 213).

Laín Entralgo, Pedro, *Historia universal de la medicina*, 7 vol. Barcelona, Salvat, 1972.

Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Barcelona, Masson, 2003, pp. 722.

Lindemann, Mary, *Medicina y sociedad en la Europa moderna, 1500-1800*, trad., Ángela Pérez, Madrid, Siglo XXI, 2001, pp. XIV-302. (Historia)

López Piñero, José María, *Medicina, historia, sociedad. Antología de clásicos médicos*, 3ª ed., Barcelona, Ariel, 1973, pp. 351. (Ariel quincenal)

López Piñero, José María, *Ciencia y enfermedad en el siglo XIX*, Barcelona, Península, 1985, pp. 156. (Nexos, 6)

López Piñero, José María, *Breve historia de la medicina*, Madrid, Alianza, 2000, pp. 251. (Medicina y salud, Ciencia y Técnica, 2702)

Marcial Avendaño, Armando David, *Daniel Vergara Lope y el Instituto Médico*

Nacional; entre lo humano y lo social en la ciencia médica del Porfiriato. México, 2004, pp. 289. (Tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM)

Martínez Cortés, Fernando, *La medicina científica y el siglo XIX mexicano*, México, SEP – FCE – CONACYT, 1987, pp. 164. (La ciencia desde México, 45)

Mieli, Aldo, *Breve historia de la biología*, Argentina, Espasa – Calpe, 1951, pp. 161. (Colección Austral, 1017)

Perry Laurens Ballard, *Juárez y Díaz. Continuidad y ruptura en la política mexicana*, trad., Julio Colón, México, UAM – Era, 1996, pp. 430. (Problemas de México)

Pérez Tamayo, Ruy, *El concepto de enfermedad. Su evolución a través de la historia*, 2 t., México, UNAM – CONACYT – FCE, 1989. (Sección de obras de ciencia y tecnología)

Pérez Tamayo, Ruy, *¿Existe el método científico? Historia y realidad*, México, SEP – FCE – CONACYT – El Colegio Nacional, 1998, pp. 277. (La ciencia para todos, 161)

Ramírez Rancaño, Mario, *La reacción mexicana y su exilio durante la revolución de 1910*, México, UNAM – Porrúa, 2002, pp. 463.

Saldaña, Juan José, *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM – Porrúa, 1996, pp. 541. (Problemas educativos de México)

Sánchez, Meca Diego, *Teoría del conocimiento*, Madrid, Dykinson, 2001, pp. 750.

Sierra, Justo, *Obras Completas del Maestro Justo Sierra, Discursos*, Vol. V, prólogo, selección y comentarios de Agustín Yañez, México, UNAM, 1948, pp. 19-23, 51-54, 387-400.

Somolinos D' Ardois, Germán, *Historia y medicina. Figuras y hechos de la*

historiografía médica mexicana, México, UNAM, 1957, pp. 160. (Cultura mexicana, 18)

Strathern, Paul, *El sueño de Mendeléiev. De la alquimia a la química*, trad., Antonio Rosines, Herminia Bevia, Madrid, Siglo XXI, 2000, pp. 270. (Ciencia)

Udías Vallina, Agustín, *Historia de la física. De Arquímedes a Einstein*, Madrid, Síntesis, 2000, pp. 302. (Física, 4)

Wojtkowiak, Bruno, *Historia de la química de la antigüedad a 1950*, prefacio de Jean Dhombres, trad., Miguel Calvo Rebollar, Emilia Sevillano Calvo, Zaragoza, Acribia, 1987, pp. 192.

Hemerografía

Alvarado, Ignacio, “Vómito negro”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XIII, 1878, pp. 663-640.

Alvarado, Ignacio, “Ensayo sobre un nuevo modo de considerar los síntomas”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XV, 1880, pp. 145-153.

Bandera, José María, “Algunas notas relativas a la fisiología de la audición”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XVIII, 1883, pp. 15-19.

Bandera, José María, “Función antitóxica del hígado”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXXIII, 1896, pp. 180-183.

Bandera, José María, “Algunas consideraciones acerca de la fisiología de la vejez”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Segunda Serie, vol. III, 1903, pp. 93-96.

Bandera, José María, “Papel de las bacterias en la digestión”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Segunda Serie, vol. III, 1903, pp. 325-326.

Carmona y Valle, Manuel, “Influencia de la médula espinal sobre la repartición del calor animal”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. III, 1867-1868, pp. 1-7, 25-30, 40-48.

Carmona y Valle, Manuel, “Anomalías en la refracción”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol.

XII, 1877, pp. 77-91.

Carmona y Valle, Manuel, “Estudio etiológico sobre la fiebre amarilla”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XVII, México, 1882, pp. 97-112; 113-128; 128-160.

Carpio, Manuel Eulogio, “Uso del cloroformo”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. I, 1836-1837, pp. 7-15.

Carpio, Manuel Eulogio, “Uso del centeno de cuernecillo para facilitar el parto y la salida de las secundinas”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. I, 1836-1837, pp. 38-42.

Carpio, Manuel Eulogio, “Uso del centeno de cuernecillo en varios flujos de sangre en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. I, 1836-1837, pp. 76-79.

Carpio, Manuel Eulogio, “Reglas del uso del centeno de cuernecillo para partos”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. I, 1836-1837, pp. 79-81.

Lavista, Rafael, “Estudios sobre el poder reflejo o propiedad éxito-motriz del eje cerebro-espinal y los movimientos que de él dependen”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. III, 1867-1868, pp. 49-58, 65-73.

Lavista, Rafael, “Importancia del método grafico para el estudio de las funciones de la vida”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XIII, 1878, pp. 432-458.

López y Muñoz, Ramón, “Circulación propia de las paredes del corazón”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. X, 1875, pp. 246-251.

López y Muñoz, Ramón, “Fisiología general”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, vol. XIII, 1878, pp. 229-239.

Lucio, Rafael e Ignacio Alvarado, “Fiebre amarilla”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XIII, México, 1878, pp. 432-458.

Malanco, Fernando, “Generalidades sobre órgano y organología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXX, 1893, pp. 186-197.

Malanco, Fernando, “Conócete a ti mismo”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXXII, 1895, pp. 387-403.

Malanco, Fernando, “Importancia del sistema nervioso en la vida humana”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXXIII, 1896, pp. 569-578.

Parra, Porfirio, “Consideraciones sobre el método en fisiología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXI, 1886, pp. 277-282, 306-320, 335-341.

Parra, Porfirio, “Las definiciones de la vida”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXVIII, 1892, pp. 226-235.

Parra, Porfirio, “Ensayo sobre la patogenia de la locura”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. III, 1896, pp. 269-274.

Parra, Porfirio, “Enumeración y clasificación de las formas de la sensibilidad”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXXV, 1898, pp. 357-373.

Parra, Porfirio, “Biología y fisiología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXXVI, 1899, pp. 442-453.

Parra, Porfirio, “Influencia de Descartes en los adelantos de la fisiología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Segunda Serie, vol. III, 1903, pp. 52-59.

Parra, Porfirio, “Influyo de Bichat en la fisiología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Segunda Serie, vol. III, 1903, pp. 269-274.

Pérez de la Mora, Miguel, “Inicios de la ciencia médica mexicana”, *Ciencia*, Academia Mexicana de Ciencias, México, vol. 63, núm. 2, abril-junio 2012, 96 pp.

Ruíz, Luis E., “Biología y fisiología. Fisiología y biología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXXVII, 1900, pp. 269-275.

Sánchez, Jesús, “Fisiología y biología”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Primera Serie, vol. XXXVI, 1899, pp. 618-624.

Vergara Lope, Daniel, “Nuevo Cirtonetrógrafo”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Tercera Serie, vol. VI, 1911, pp. 135-136.

Vergara Lope, Daniel, “La hiperglobulia de las altitudes no es un fenómeno de hematopoesis”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Tercera Serie, vol. VII, 1912, pp. 417-424.

Vergara Lope, Daniel, “La hematología de las altitudes”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Tercera Serie, vol. VIII, 1913, pp. 3-25.

Vergara Lope, Daniel, “La densidad de la sangre y su tensión molecular en los habitantes de las altiplanicies de gran altitud”, en *La Gaceta Médica de México*, Periódico de la Academia Nacional de Medicina de México, México, Tercera Serie, vol. VIII, 1913, pp. 317-330.