

# ALFONSO LUIS HERRERA E ISAAC OCHOTERENA: LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA BIOLOGÍA EN MÉXICO

Ismael LEDESMA-MATEOS

*Universidad Nacional Autónoma de México*

Ana BARAHONA ECHEVERRÍA

*Universidad Nacional Autónoma de México*

## INTRODUCCIÓN

EN *LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS*, Thomas S. Kuhn indica: la ciencia es un fenómeno social, y como consecuencia de ello, la aceptación o rechazo de determinadas ideas o conjunto de conceptos no depende precisamente de su objetividad, sino de la manera como sean recibidos por una comunidad científica en un momento particular. La noción de “paradigma” introducida por Kuhn para entender el cambio científico, implica el grupo de valores y presupuestos teóricos y metodológicos que son compartidos por una comunidad científica en un momento histórico determinado.<sup>1</sup> En consecuencia, un paradigma está constituido por conceptos, modelos o esquemas explicativos que validan y unifican a una disciplina científica en ese momento dado.<sup>2</sup>

Estudiar a la ciencia en una época específica requiere enfocar nuestra atención hacia las premisas fundamentales supuestas consciente o inconscientemente por los partidarios de las diferentes concepciones del mundo que surgen dentro de dicha época; y en muchas ocasiones tales premisas parecen tan evidentes que los hombres ignoran

<sup>1</sup> KUHN, 1971.

<sup>2</sup> KUHN, 1971, pp. 13 y 33-35.

los supuestos que utilizan, pues no tienen los medios de concebir las cosas de diferente manera.<sup>3</sup> Aquí aparece una compleja red articulada de ideas, nociones, prejuicios y conceptos que constituyen en términos de Foucault, el “discurso”,<sup>4</sup> que es lo que permitirá actuar a los científicos en lo individual y como miembros de una comunidad. Adicionalmente, Timothy Lenoir señala que la desunificación de la ciencia es un rasgo prominente que se revela por el estudio de las prácticas científicas locales, tal como ocurre en el caso que ocupa este trabajo.<sup>5</sup>

A diferencia de los enfoques de las historiografías tradicionalistas, analizar el desarrollo de la biología desde esta perspectiva nos puede dar luz respecto de la situación actual de la biología en México, y como dice Foucault:

[...] la historia en su forma tradicional, se dedicaba a “memorizar” los *monumentos* del pasado, a transformarlos en *documentos* y a hacer hablar esos rastros que, por sí mismos, no son verbales a menudo, o bien dicen en silencio algo distinto de lo que en realidad dicen. En nuestros días, la historia es lo que transforma los *documentos* en *monumentos*, y que, allí donde se trataba de reconocer por su vaciado lo que había sido, despliega una masa de elementos que hay que aislar, agrupar, hacer pertinentes, disponer en relaciones, constituir en conjuntos.<sup>6</sup>

Aquí Foucault nos plantea el paso de la arqueología como disciplina de los monumentos mudos (que sólo adquiriría sentido por el discurso de la historia) a nuestros días, donde la historia tiende a la arqueología, a la descripción intrínseca del monumento (y de sus significados). Donde los documentos adquieren otras medidas, no son más letra sobre papel, son entes multidimensionales en los que el tiempo es una de sus magnitudes.

En el estudio de la institucionalización de una disciplina, como plantea Lenoir, es fundamental la concepción de

<sup>3</sup> TRABULSE, 1974, pp. 47-48.

<sup>4</sup> FOUCAULT, 1970, pp. 33-49.

<sup>5</sup> LENOIR, 1993, p. 70.

<sup>6</sup> FOUCAULT, 1970, pp. 10-11.

Foucault acerca de la formación discursiva, pues esta categoría captura con gran precisión el sentido de la heterogeneidad que caracteriza a las ciencias y al régimen de las enunciaciones, propio de los estamentos o clases socioprofesionales que participan en la realización de una práctica disciplinaria.<sup>7</sup> Analizando la construcción de las formaciones discursivas, Lenoir señala que el carácter disperso de éstas, similar a una red, es responsable de la construcción de sentidos y de nuevos objetos que llevan hacia una estabilización dentro de un amplio tejido de objetos heterogéneos. Foucault advierte que uno de los elementos cruciales en la construcción de una formación discursiva es lo que él denomina “concomitancia”, que es la configuración de enunciados provenientes de aquellos diferentes dominios con diferentes tipos de discurso, como el de la medicina y la economía política,<sup>8</sup> o, en el caso que nos ocupa, de aspectos médicos y aspectos biológicos.

No hablamos de la formación de un orden (en este caso de las disciplinas biológicas), pues como Lenoir escribe, el análisis de Foucault de las formaciones discursivas proporciona el aparato apropiado para la conceptualización de las disciplinas, pero no ilumina el proceso de su formación.<sup>9</sup> Aquí la hemos estudiado tal como la concibe Pierre Bourdieu: como una formación institucionalizada para la organización de esquemas de percepción, apreciación y acción, así como para la integración de herramientas de cognición y comunicación.<sup>10</sup> Existen diversos enfoques respecto de la concepción de disciplina,<sup>11</sup> sin embargo, en este análisis nos centraremos en las ideas de Lenoir, Foucault y Bourdieu.

Las disciplinas son la infraestructura del cuerpo de una ciencia, que se encuentra en los departamentos universitarios, las sociedades científicas y profesionales, los libros de texto y los manuales escolares; y como Foucault y Bourdieu han sostenido, las disciplinas no sólo conciernen a las

<sup>7</sup> LENOIR, 1993, pp. 73-74.

<sup>8</sup> LENOIR, 1993, pp. 74-75.

<sup>9</sup> LENOIR, 1993, pp. 75-76.

<sup>10</sup> BOURDIEU, 1977, pp. 78-97.

<sup>11</sup> SUÁREZ, 1996, pp. 7-10.

instituciones y la profesionalización, sino también a los cuerpos humanos. Así, para Bourdieu, son formaciones institucionalizadas para la organización de esquemas de percepción, apreciación y acción y para inculcar herramientas de cognición y comunicación. Al mismo tiempo, como operadoras corpóreas de las ciencias, las disciplinas son estructuras políticas que median crucialmente entre la economía política y la producción del conocimiento. Son estructuras dinámicas para el ensamble, canalización y replicación de prácticas sociales y técnicas esenciales para el funcionamiento de la economía política y el sistema de relaciones de poder que permite la acción científica.<sup>12</sup>

En el marco de una formación discursiva existe un régimen de verdad que enmarca el análisis de las disciplinas y nos recuerda que el contenido del conocimiento no puede ser tratado independientemente de sus formas institucionalizadas. La disciplina es central en la micropolítica y control social de la producción del conocimiento, idea que fortalece la tesis de la desunificación de la ciencia.<sup>13</sup>

Adicionalmente, una disciplina implica una negociación de convenciones sociales y criterios para alcanzar un acuerdo local sobre experimentos, técnicas y condiciones para la replicación de experimentos, de acuerdo con los estándares de verdad y evaluación,<sup>14</sup> lo que involucra valores compartidos, tanto en lo teórico como en lo instrumental.

La biología se constituye como ciencia durante el siglo XIX, cuando se construyeron sus paradigmas fundamentales,<sup>15</sup> y tiene como característica su carencia de unidad. Smocovitis dijo que no era posible hablar de una ciencia autónoma de la vida hasta que fue articulada por la evolución que introdujo una causalidad biológica especial, por lo que la teoría de la evolución es correctamente llamada “la gran teoría unificadora de la biología”, idea en la que coincidió con Mayr.<sup>16</sup>

<sup>12</sup> LENOIR, 1993, p. 72.

<sup>13</sup> LENOIR, 1993, p. 75.

<sup>14</sup> LENOIR, 1993, p. 71.

<sup>15</sup> LEDESMA-MATEOS, 1990, pp. 93-94 y LEDESMA-MATEOS, 1993, pp. 70-77.

<sup>16</sup> SMOCOVITIS, 1992, pp. 3-4 y MAYR, 1988, pp. 8-21.

En el caso de la biología, Smocovitis sostuvo que la pugna por la unificación de las ciencias biológicas es uno de los rasgos centrales de su historia. Esta autora nos revela un caso análogo al que hemos abordado para México, el proceso de unificación de la biología como ciencia —que implica su consolidación— en Estados Unidos de Norteamérica. Ella rastrea que los intentos repetidos por unificar esta disciplina por medio de sociedades profesionales era una tarea cercana a lo imposible. Así, en un seguimiento del camino hacia la organización de la biología en Estados Unidos de 1889-1923 (periodo clave para la institucionalización de esta ciencia), Toby Appel, escribió que: “numerosas ciencias biológicas fueron establecidas en América, pero no una ciencia unificada de la biología”.<sup>17</sup>

Smocovitis anota que en Estados Unidos fue tan grande la dificultad de formar una sociedad biológica representativa de la biología unificada, que tal empresa fue abandonada en 1923, aunque a principios de la década de los cincuenta, la organización de las ciencias biológicas fue fuertemente transformada. La aparición del Instituto Americano de Ciencias Biológicas (American Institute of Biological Sciences), fundado en 1947, primera organización representativa de las prácticas heterogéneas de las ciencias biológicas, es un indicador del inicio de esta etapa, que conduce al fortalecimiento de la convicción de que la biología se ha convertido en una ciencia unificada.<sup>18</sup>

Otro aspecto fundamental en nuestro análisis es el referente a la inconmensurabilidad entre distintas formaciones discursivas, hecho que debe ser tomado en cuenta en el proceso de desplazamiento de un discurso por otro. Al hablar de esta noción, no sólo nos referimos a la idea original de Kuhn, sino a un ámbito distinto: el socioprofesional.

Kuhn establece que la inconmensurabilidad se da entre paradigmas rivales o sucesivos, por lo que el cambio científico corresponde a uno “teórico” en donde los términos científicos adoptan nuevos significados, siendo irreductibles los

<sup>17</sup> SMOCOVITIS, 1992, p. 2.

<sup>18</sup> SMOCOVITIS, 1992, pp. 2 y 50.

“enunciados teóricos” de un paradigma a otro;<sup>19</sup> esto también se ha denominado inconmensurabilidad ontológica, pues los elementos presentes en una teoría determinada no comparten enunciado alguno con una teoría distinta. Se trata del caso de las teorías llamadas “comprehensivas” cuyos elementos están presentes en cada proceso de un cierto dominio —son inherentes cada teoría— y por eso no pueden compartir ningún enunciado con una teoría distinta.<sup>20</sup> Tal aspecto lleva aparejada una “inconmensurabilidad sociolingüística”, pues los individuos no pueden comunicarse entre sí porque utilizan y comparten diferentes lenguajes. Sin embargo, esta forma de inconmensurabilidad no es la única, y siguiendo a Biagioli, también entendemos a la inconmensurabilidad en relación con las identidades socio=profesionales, al poder relativo —en términos sociopolíticos— y a las circunstancias históricas involucradas en el no diálogo,<sup>21</sup> lo cual enfatiza en dicha categoría una dimensión histórica y sociológica.

Con todo este fundamento, se trata aquí de enfocar el problema de la institucionalización de la biología en México desde una perspectiva diferente a la de la historia tradicional y la historiografía, tal como se desprende de la teoría del discurso y la génesis de las formaciones discursivas de Michel Foucault y de la argumentación de autores como Lenoir, Bourdieu y Biagioli. De acuerdo con este enfoque resulta fundamental caracterizar la estructura del discurso científico de Alfonso Luis Herrera, y su oposición con el de Isaac Ochoterena, pues con ello podemos encontrar la explicación de por qué cuando se establece una pugna entre ambos, Ochoterena consigue desplazar a Herrera y tomar el control de una biología naciente que se institucionalizará bajo su férula y sus orientaciones conceptuales. El resultado de esta pugna tendrá una repercusión decisiva en el desarrollo posterior de la biología en México, con un marcado sesgo hacia lo descriptivo y su alejamiento del

<sup>19</sup> KUHN, 1971, pp. 302-312.

<sup>20</sup> FEYERABEND, 1974, pp. 119-120.

<sup>21</sup> BIAGIOLI, 1993, p. 213.

pensamiento evolucionista, lo que bajo nuestro análisis está ligado, en última instancia, a una inconmensurabilidad discursiva y socioprofesional.

El presente trabajo tiene como propósito estudiar el papel que desempeñaron Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena en el proceso de institucionalización de la biología en México. Se analizan sus contribuciones, las características de su pensamiento científico y las formaciones discursivas que ellos representaron en el contexto histórico estudiado.

Partimos de una hipótesis: durante el proceso de institucionalización de la biología en México, el discurso de Alfonso Luis Herrera fue desplazado por el de Isaac Ochoterena debido a su pertinencia en las condiciones políticas de finales de 1929, en estrecha vinculación con la formación discursiva de la comunidad médica, con la concomitante existencia de una inconmensurabilidad no sólo discursiva sino también socioprofesional. Esto tuvo como consecuencia el establecimiento de una biología que priorizaba los aspectos aplicativos, que dejaba a un lado una visión general de la biología eminentemente científica, y mostraba un marcado abandono del pensamiento evolucionista.

Así, el proceso de institucionalización de la biología en México, durante sus primeros años, se verá representado por un conflicto entre dos personajes que desempeñaron un papel fundamental en el impulso del surgimiento de la enseñanza y la investigación biológica, pero que representan concepciones, discursos e identidades socioprofesionales distintos.

#### ALFONSO LUIS HERRERA Y LA PRIMERA CÁTEDRA DE BIOLOGÍA

Alfonso Luis Herrera (1868-1942) fue hijo del prominente naturalista Alfonso Herrera (1838-1901). Obtuvo el grado de farmacéutico en 1889, con su tesis "Diálisis química. Aplicaciones del sulfato de cal". Poco después de haberse titulado fue nombrado catedrático de zoología y botánica en la Escuela Normal para Profesores y también ayudante de naturalista en el Museo Nacional. Al reestructurarse el

Instituto Médico Nacional en junio de 1890, Herrera fue nombrado ayudante de la sección de Historia Natural.

Alfonso Herrera padre, fue durante mucho tiempo un científico privilegiado por el orden porfirista, lo que permitió que Alfonso Luis Herrera tuviera un contacto temprano con el ambiente educativo y que conociera las ideas más avanzadas de la época, lo que aunado a su particular genialidad, le permitió insertarse en un contexto donde pudo impulsar diversas innovaciones, entre las que merece ser destacada la publicación, en 1897, del libro *Recueil des lois de la Biologie générale* (que se editó en francés aquí en México), considerado como la obra más importante dentro de los escritos darwinistas del siglo XIX en México y representa algo así como la síntesis del movimiento evolucionista en este país.<sup>22</sup>

Siguiendo esa línea de pensamiento, en 1902 Alfonso Luis Herrera fundó e impartió la primera cátedra de Biología General en la Escuela Normal para Profesores en nuestro país. Para su enseñanza, Herrera escribió el texto *Nociones de Biología* editado en 1904, y que fue el primer libro de biología publicado en México.<sup>23</sup> La visión de Herrera queda magistralmente plasmada en esta obra, la cual revela que su autor tenía información de primera mano, y una concepción de la constitución de la biología como ciencia, acorde con el desarrollo del conocimiento en Europa. En este libro queda claramente asentada la posición evolucionista del autor, y puede afirmarse que marcó un momento fundamental en la introducción del darwinismo en el país.

Ese primer libro mexicano de biología general fue complementado y traducido al francés y editado en Berlín dos años más tarde, con el título *Notions Générales de Biologie et de Plasmogénie Comparées*, prologado por el profesor M. Benedikt de Viena,<sup>24</sup> hecho que revela que Herrera tenía la intención de enlazar la biología que pretendía establecer en México con el avance de esta ciencia en el viejo conti-

<sup>22</sup> MORENO DE LOS ARCOS, 1984, pp. 38-39.

<sup>23</sup> BELTRÁN, 1968, p. 38.

<sup>24</sup> HERRERA, 1906.



nente. Es en esta obra donde Herrera comienza a desarrollar su propia teoría para explicar el origen de la vida: la “plasmogenia”, que posteriormente sería el centro de sus investigaciones.

Las iniciativas de Alfonso Luis Herrera fueron motivo de fuertes ataques, pues tanto el contenido del curso, como las ideas plasmadas en el libro chocaban con numerosos prejuicios acendrados entre amplios sectores con influencia social, por lo que en 1906, la cátedra fue suprimida.<sup>25</sup>

La eliminación de la cátedra de biología, se dio en el contexto de una reorganización de la enseñanza normal, lo que sugiere una aceptación disimulada de las críticas de las que había sido objeto. Herrera comentó en 1921 que:

[...] el gobierno suprimió el año escolar en que se enseñaban biología y otras materias que parecieron peligrosas para la juventud y las creencias, y se me compensó la pérdida de mi clase, enviándome con mayor sueldo a otra institución, en la cual no se hicieran estudios de biología general, sino de sus aplicaciones a pequeños problemas.<sup>26</sup>

Esto no impidió que Herrera continuara con su trabajo de investigación desde la perspectiva evolucionista, y que al reincorporarse a la docencia —en Altos Estudios— mantuviera dicho enfoque.

Resulta interesante que a pesar de que en la Normal se impartió por primera vez una cátedra de biología, para 1934 los alumnos de la —para entonces— Escuela Nacional de Maestros, continuaban estudiando las materias inconexas botánica, zoología y anatomía, fisiología e higiene, sin que recibieran noción alguna acerca de los fenómenos biológicos fundamentales. Fue hasta 1935, cuando se revisaron los programas educativos para ajustarlos a una reforma al artículo 3o Constitucional y fue a iniciativa de Enrique Beltrán —discípulo de Herrera— que se incluyó un curso llamado “Biología Pedagógica” para educadoras y maestros, y

<sup>25</sup> BELTRÁN, 1968, p. 47 y BELTRÁN, 1978, p. 51.

<sup>26</sup> A.L. Herrera, “La biología en México durante un siglo”, en *El Demócrata* (21 sep. 1921), pp. 2-7.

con ello —según se desprende de un comentario de Beltrán— “contribuir a destruir prejuicios y supersticiones, que suelen oscurecer la mente de los niños”.<sup>27</sup> Como se ve, el surgimiento de la primera cátedra de biología, la escritura de un libro de texto apropiado para ello, la posterior clausura de la cátedra y la desaparición del libro, son elementos que nos conducen a reflexionar acerca de los caminos de la biología mexicana.

#### *La concepción de la biología en Alfonso Luis Herrera*

Alfonso Luis Herrera poseía una concepción de la biología como ciencia autónoma encargada de la explicación de los fenómenos de la vida en general, por ello partió de la plasmogenia como una nueva ciencia que tiene por objeto de estudio el origen del protoplasma, y por ende el origen de la vida, para que a continuación de ello se entiendan los procesos de la evolución orgánica. De hecho, puede decirse que Herrera fue uno de los principales introductores del darwinismo en México, mediante el establecimiento de la primera cátedra de biología en 1902, y la publicación del primer libro dedicado a esta disciplina, *Nociones de Biología*.

Siguiendo las ideas de Smocovitis,<sup>28</sup> sin la incorporación del paradigma de la evolución no es posible considerar que haya una biología unificada, y éste es un rasgo presente en el contexto en el que la cátedra de biología fue suprimida. En México la constitución de la biología como ciencia no ocurrió como en el ámbito europeo, y dadas las características de su objeto de estudio —la vida, sus estructuras, funciones, continuidad, diversidad y evolución— se enfrentó con componentes ideológicos, que interferirían al momento del establecimiento de “las disciplinas biológicas” y correlativamente de la institucionalización de la biología y la constitución de la comunidad científica de biólogos en México. De ahí la trascendencia del estudio de esta etapa

<sup>27</sup> BELTRÁN, 1968, p. 55.

<sup>28</sup> SMOCOVITIS, 1992, pp. 1-65.

que nos permitirá la comprensión de las condiciones en las que posteriormente se desarrolló la biología en el país, e incluso permitirá explicar sus tendencias actuales.

### *Herrera y la biología en el ámbito universitario*

En México la carrera de biología tiene como antecedente los cursos de botánica, zoología y microscopía que se impartieron en la Escuela Nacional de Altos Estudios, que en 1911 ofreció por vez primera la carrera de profesor académico en Ciencias Naturales, a la cual nadie ingresó, aunque algunas personas, principalmente médicos, cursaban algunas materias de su plan de estudios, con la intención de ampliar sus conocimientos y, en el caso de los profesores, mejorar su práctica docente. Fue hasta 1922 cuando dos personas se inscribieron para cursar la totalidad de las materias con el afán de obtener el grado de profesor de Ciencias Naturales, de los cuales sólo uno egresó y obtuvo el título en 1926: él fue Enrique Beltrán Castillo.

Éste no es un dato trivial, pues significa que durante quince años, a pesar de que existía una carrera de naturalista profesional, nadie se había graduado en ella, y quienes cultivaban las cuestiones relacionadas con lo biológico provenían principalmente del ámbito de la medicina, que tenía una sólida tradición en el estudio de la naturaleza.

En 1922 Alfonso Luis Herrera se incorporó a la enseñanza en la Escuela Nacional de Altos Estudios, y se hizo cargo de la cátedra de zoología, desde la que imprimió una visión general de los fenómenos biológicos, aunque sólo tenía un alumno, lo que significa una marcada limitación en la difusión de sus enseñanzas. Aun con Herrera como parte del plantel de la carrera de profesor académico en ciencias naturales, no se impartió ningún curso de biología general en ese ámbito profesional, hecho que revela la tendencia imperante en la organización institucional de la enseñanza de las ciencias.

*La Dirección de Estudios Biológicos (DEB)*

A pesar de su condición ventajosa durante el porfiriato, Alfonso Luis Herrera fue un simpatizante de la revolución mexicana, de ahí que divida su historia de la biología en un periodo prerrevolucionario (1821-1909) y uno revolucionario (1910-1921), “el primero de los cuales se caracteriza por la incoherencia de los trabajos y la acumulación de materiales”, aunque más adelante aclara que el periodo revolucionario se inicia realmente en 1915, con la fundación de la Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento.<sup>29</sup>

El momento de fundación de la DEB marca un hito en el desarrollo de la biología mexicana, pues implica un significativo cambio de enfoque en la investigación biológica, y fortalece las diferencias entre Alfonso Luis Herrera y la comunidad médica, que desembocaron en la desaparición de la DEB y el aislamiento de Herrera, como resultado de la pugna con Isaac Ochoterena y la formación del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México.

El establecimiento de la DEB el 2 de octubre de 1915 obedeció a una iniciativa impulsada por el ingeniero Pastor Rouaix, quien estaba a cargo de la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria (que resumimos como Secretaría de Fomento), y consistía en la restructuración de un amplio y complicado organismo que agrupó al Museo Nacional de Historia Natural y al Instituto Médico Nacional (que anteriormente dependía de la Secretaría de Instrucción Pública), así como la Comisión Geográfico-Exploradora, con su museo establecido en el antiguo palacio del arzobispado en Tacubaya. Para que todo esto funcionara Rouaix resolvió poner esta nueva dependencia en manos del profesor Alfonso Luis Herrera, quien además de sus méritos científicos había sido simpatizante de la Revolución desde 1910.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> HERRERA, “La biología en México durante un siglo”, en *El Demócrata* (21 sep. 1921), pp. 2-7.

<sup>30</sup> BELTRÁN, 1977, p. 21.

La Dirección de Estudios Biológicos comprendía tres sectores: *i*) El Instituto de Biología General y Médica que, como hacía notar Herrera en el discurso pronunciado en la ceremonia inaugural “puede considerarse como un vigoroso, inesperado y soberbio producto de mutación del extinto Instituto Médico Nacional”;<sup>31</sup> *ii*) el Museo Nacional de Historia Natural, que al incorporar las colecciones del desaparecido Museo de Tacubaya, funcionó en la calle del Chopo número 8, y *iii*) un Departamento de Exploración de la Flora y Fauna, que no sólo aportaría materiales a las investigaciones de los laboratorios y a las colecciones del museo, sino que estudiaría los recursos naturales de las diversas entidades federativas, con objeto de elaborar mapas de tales recursos. La sede de la Dirección de Estudios Biológicos y de su Instituto de Biología General y Médica, fue un edificio situado en Balderas 94 esquina con Ayuntamiento, donde desde 1902 se alojaba el Instituto Médico Nacional. En 1927, con el fin de ubicar ahí a la Comisión Nacional de Irrigación, la DEB se trasladó a las inadecuadas instalaciones de la “Casa del Lago” en el bosque de Chapultepec.<sup>32</sup>

Lo anteriormente expuesto, marca el contexto en el cual ocurrirían los acontecimientos que condujeron al desplazamiento de Herrera y al encumbramiento de Ochoterena, en el proceso de institucionalización de la biología en México que se explicará más adelante.

#### ISAAC OCHOTERENA: UNA VISIÓN DISTINTA DE LA BIOLOGÍA

Isaac Ochoterena Mendieta (1885-1950) fue un personaje polémico, cuya huella aún no se ha borrado en importantes instituciones dedicadas a la enseñanza y la investigación biológica en nuestro país. Se trata de alguien que no sólo generó ideas, sino también fue un creador de instituciones y un hombre de poder.

<sup>31</sup> HERRERA, 1915.

<sup>32</sup> BELTRÁN, 1977, pp. 24-25.

Originario de Atlixco, Puebla, ingresó a la Escuela Nacional Preparatoria, al parecer con la intención de estudiar la carrera de medicina, aunque la muerte de su padre le impidió concluir el bachillerato, por lo que solicitó un examen ante la en aquel entonces llamada Secretaría de Instrucción Pública, para que se le permitiera ejercer el magisterio en escuelas primarias, autorización que obtuvo en 1901.<sup>33</sup> Habiendo sido realmente un autodidacta, inició su trabajo como profesor en el estado de Puebla, para trasladarse a Durango, donde sería director de escuela en Ciudad Lerdo, y posteriormente inspector de Instrucción Pública de dicha entidad, cargo que ocupó hasta 1913.

Su actividad como inspector le permitió realizar extensos recorridos en las vastas zonas áridas y serranías del estado de Durango, lo cual fortaleció sus inclinaciones botánicas, además de que motivó su interés por algunos animales.<sup>34</sup> De ahí Ochoterena pasó a San Luis Potosí, donde continuó trabajando en el sector educativo, periodo de su vida que, con su estancia en Durango, sería de especial relevancia para su futuro académico y político, pues en total pasó allí nueve años que —como dijo Valdés—<sup>35</sup> coincidieron con una fase turbulenta de la revolución mexicana en una zona particularmente activa en el conflicto, con un ambiente hostil, poco propicio para la actividad científica.

En agosto de 1915, el subsecretario encargado del despacho de la Secretaría de Fomento, Pastor Rouaix, comunicó a Ochoterena un acuerdo presidencial en el que se le comisionaba “para hacer la clasificación botánica de las plantas que deberán utilizarse para la fijación de los médanos de la ciudad de Veracruz”.<sup>36</sup> Luego de eso, en 1916, Ochoterena ingresó a la Dirección de Estudios Biológicos, donde estuvo a cargo de la Sección de Biología Vegetal hasta 1918, cuando abandonó la dependencia. De igual forma, en

<sup>33</sup> Javier Valdés, “Isaac Ochoterena (1885-1950)”, 1985, inédito.

<sup>34</sup> VALDÉS, 1990.

<sup>35</sup> VALDÉS, 1990.

<sup>36</sup> AHSSA, exp. 4646 de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, *hoja de servicios y otros documentos de Isaac Ochoterena*.

la DEB el doctor Fernando Ocaranza —personaje que aparecerá estrechamente ligado con Ochoterena— desempeñó originalmente el cargo de jefe de la Sección de Fisiología Experimental.<sup>37</sup>

Durante su estancia en la DEB, Ochoterena desarrolló una marcada preocupación por aspectos relacionados con la evolución biológica y el origen de la vida, lo que quedó asentado en varios artículos que publicó —y posteriormente en su libro *Lecciones de Biología* de 1922—; al igual que Fernando Ocaranza, introdujo temas de evolución en los programas de biología que por esa época impartía en la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional, orientaciones que —como veremos— ellos dejarían a un lado posteriormente, y con Elíseo Ramírez, quien calificó a la plasmogenia como “pseudoinvestigación”,<sup>38</sup> cuestionarían a Herrera en diversas formas.

#### *Ochoterena y otros ámbitos académicos*

El doctor Eliseo Ramírez Ulloa invitó a Ochoterena a incorporarse como profesor de la Escuela Médico Militar a partir de 1917 para impartir histología y embriología, cátedras de las que fue fundador.<sup>39</sup> En 1920 se fundó la Sociedad Mexicana de Biología, de la que eran pilares fundamentales Fernando Ocaranza, Isaac Ochoterena y Eliseo Ramírez.<sup>40</sup> Como consecuencia de ello, entre 1920-1935 editaron la *Revista Mexicana de Biología*, como un espacio propio para la publicación de sus investigaciones, e independiente del *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*.<sup>41</sup>

Para 1921 Ochoterena fue nombrado jefe del Departamento de Biología de la Escuela Nacional Preparatoria y responsable de su gabinete de Historia Natural, etapa que le

<sup>37</sup> BELTRÁN, 1977, pp. 26-28.

<sup>38</sup> RAMÍREZ ULLOA, 1922, p. 214.

<sup>39</sup> *Memoria*, 1946, vol. I, núm. único, pp. 59-77; VALDÉS, 1990, y VEGA, 1945, pp. 1-30.

<sup>40</sup> BELTRÁN, 1977, pp. 159-160.

<sup>41</sup> BELTRÁN, 1977, p. 427.

fue de gran utilidad para proseguir con sus actividades de investigación científica. Al estar en un ambiente universitario tuvo la oportunidad de relacionarse tanto con médicos de diversas escuelas, como con profesores de otras facultades, como las de Filosofía y Letras, y la de Altos Estudios encargada de la enseñanza superior de los conocimientos biológicos. A partir de ese momento y aprovechando su nuevo cargo de conducción académica, el profesor atlixquense se dio a la tarea de formar un núcleo de discípulos jóvenes (Helia Bravo, Eduardo Caballero y Caballero y José de Lille, entre otros). Estos recursos humanos fueron el elemento fundamental que le permitió poner en marcha el Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México. En 1925 se reorganizó la Universidad Nacional, desapareció la Facultad de Altos Estudios y sus cursos se integraron a la Facultad de Filosofía y Letras, con la “Especialidad en Ciencias Naturales”, dejando fuera a Alfonso Luis Herrera y Enrique Beltrán; ahí se incorporó Ochoterena, quien en vez de ocupar una cátedra de botánica o histología, sustituyó a Herrera en la enseñanza de la zoología.<sup>42</sup>

El conflicto entre Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena en realidad no obedeció a diferencias teóricas o académicas; por el contrario, debe ser considerado como un conflicto de intereses que tuvo como trasfondo una cuestión de inconmensurabilidad discursiva y socioprofesional. Si en años anteriores tanto Ochoterena como Ocaranza habían mostrado interés por el evolucionismo y el origen de la vida, esta visión fue abandonada o marginada como consecuencia de la integración de un núcleo académico y profesional que reivindicó “los logros del Instituto Médico Nacional”<sup>43</sup> y que buscó la hegemonía en la disciplina partiendo de una oposición a las líneas de investigación que se realizaban en la DEB.

<sup>42</sup> BELTRÁN, 1977, p. 19.

<sup>43</sup> Como se desprende de varias argumentaciones de Fernando Ocaranza, Eliseo Ramírez y Ochoterena. Esta concepción se expone en OCHOTERENA, 1930a, p. 1.



Desde 1925 Ochoterena, muy cercano a Fernando Ocaranza y Eliseo Ramírez, comenzó a tener una gran presencia en los ámbitos de toma de decisiones de la Universidad, incluyendo el Consejo Universitario. Esto se detecta al revisar la documentación oficial de la época donde en 1927 Ochoterena, Antonio Caso y otros, como parte de una comisión, propusieron la modificación de los programas de estudio del campo biológico —impartidos en la Facultad de Filosofía y Letras—, sugiriendo que en vez de grados como el de Profesor en Ciencias Naturales, se otorgaran los de licenciatura, maestría y doctorado en ciencias.<sup>44</sup> En 1929 se otorgó la autonomía a la Universidad Nacional de México y el Gobierno Federal le entregó un muy valioso patrimonio que incluyó una parte de lo que fuera la Dirección de Estudios Biológicos, para dar lugar al Instituto de Biología.

*Ochoterena y el Instituto de Biología  
de la Universidad Nacional Autónoma de México*

El 16 de octubre de 1929, Fernando Ocaranza propuso al H. Consejo Universitario los nombres de quienes integrarían la terna para ocupar la dirección del nuevo Instituto de Biología, ellos fueron: Eliseo Ramírez, Ignacio González Guzmán e Isaac Ochoterena, quien finalmente fue designado director.<sup>45</sup>

Al crearse el Instituto de Biología, se incorporaron las entidades de la Dirección de Estudios Biológicos, aunque lamentablemente se perdieron el Jardín Botánico, el Parque Zoológico y el Acuario, fundados con tantos esfuerzos por Herrera, y pasaron al bosque de Chapultepec, dependiente del Departamento del Distrito Federal, en tanto que la Casa del Lago se entregó a la Universidad, para alojar al nuevo Instituto, del que dependería el museo del Chopo;<sup>46</sup> conservaría también las colecciones biológicas, el acervo

<sup>44</sup> ACESUUNAM, *H. Consejo Universitario*, 1929, c. 20, exp. 147.

<sup>45</sup> ACESUUNAM, *H. Consejo Universitario*, 1929, c. 23, exp. 2342.

<sup>46</sup> BELTRÁN, 1977, p. 59.

bibliográfico, el equipo y el mobiliario que existía hasta ese momento.

En 1930 el Instituto contó por primera vez con un presupuesto universitario de 93 600 pesos, para la totalidad de sus gastos, incluyendo los salarios de su personal.

En sus primeros años de funcionamiento estuvo organizado en secciones; la más conocida fue la de botánica que contenía el Herbario nacional, con un acervo de 30 000 ejemplares que fueron rápidamente catalogados. Una función del Instituto era dar respuesta a las preguntas que sobre plantas o animales plantearan las Secretarías de Estado, por lo que abrió un área de consultas que funcionó poco tiempo. Otra sección fue la de zoología, formada por varios laboratorios, algunos dedicados a la entomología general, útil y médica, además de las secciones de vertebrados, hidrobiología, helmintología, farmacología, química e histología. Adicionalmente el museo de Historia natural continuó funcionando con éxito; recibió 5 000 visitantes en 1929 y 170 000 en 1934.<sup>47</sup>

Con el propósito de dar a conocer los resultados de las investigaciones que efectuaba el Instituto, en 1930 apareció una nueva publicación científica, los *Anales del Instituto de Biología*, revista que se convertiría en el principal medio de publicación de los trabajos de Ochoterena y su escuela.

Paralelamente a la dirección del Instituto de Biología, Ochoterena siguió encargándose de la conducción académica de la enseñanza de esta ciencia en la Escuela Nacional Preparatoria, donde prevaleció la influencia de su pensamiento.

En 1939, cuando se estableció la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ochoterena ocupó el cargo de jefe del Departamento de Biología, y desde él ejerció una marcada influencia en las características de la carrera de biólogo, donde dictó cátedra en las materias histología, biología e historia de las ciencias.<sup>48</sup> De 1941-1943, fungió como secretario de Edu-

<sup>47</sup> VALDÉS, 1990, p. III.

<sup>48</sup> Javier Valdés, "Isaac Ochoterena (1885-1950)", 1985, inédito. *Memoria*, 1946.

cación Pública el licenciado y general Octavio Véjar Vázquez, de origen poblano, quien designó director general de Enseñanza Superior e Investigación Científica al profesor Isaac Ochoterena.<sup>49</sup>

Como parte de numerosos reconocimientos, a finales de 1940, el rector de esa casa de estudios el doctor Gustavo Baz Prada, la Universidad Nacional Autónoma de México distinguió a Isaac Ochoterena con el doctorado *honoris causa*; en 1943 El Colegio Nacional lo aceptó como miembro fundador y a más de quince especies de organismos se les asignaron nombres que han sido dedicados en su honor.<sup>50</sup>

#### *El ocaso: 1946*

Como consecuencia de una serie de conflictos con el personal, y debido al surgimiento de facciones antagónicas en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, hubo una crisis en 1946, que ocasionó que el 3 de octubre Ochoterena quedara definitivamente separado de su cargo, aunque se le concedió la distinción de designarlo investigador emérito y director honorario; “lo que no obstó para que en la práctica [como fue público, notorio y justamente criticado] encontrara trabas para poder realizar trabajos en su seno”.<sup>51</sup>

Lo sustituyó en la dirección el doctor Roberto Llamas, uno de sus antiguos colaboradores, que a la sazón trabajaba en la sección de Bioquímica del Instituto —a cargo del doctor Juan Roca. Llamas, quien fue médico cirujano, ocupó dicho puesto por largos 21 años, durante los cuales —según Beltrán— se perdieron el ímpetu y la presencia obtenidos en tiempos de Ochoterena, aunque algunos investigadores realizaron valiosas aportaciones.<sup>52</sup>

<sup>49</sup> BELTRÁN, 1977, p. 178.

<sup>50</sup> Javier Valdés, “Isaac Ochoterena (1885-1950)”, 1985, inédito.

<sup>51</sup> BELTRÁN, 1969, pp. 163-183 y BELTRÁN, 1977, pp. 60-61.

<sup>52</sup> BELTRÁN, 1977, p. 61.

Ochoterena fue un hombre de su tiempo, que vivió el México de una etapa en la que las circunstancias orientaron la inquietud científica por caminos diversos; fue un ejemplo más del científico que debe conjugar la docencia, la investigación y la divulgación, con las labores de dirección y liderazgo, ocupando cargos institucionales mediante los cuales promovía el desarrollo de las disciplinas de su interés, al conjugar su faceta de hombre de poder con la de científico y académico; un hombre promotor de la institucionalización de una ciencia, en la etapa de consolidación de una nueva nación que fue el México posrevolucionario.

El desplazamiento de Ochoterena no obedeció a una controversia teórica, o la pérdida de credibilidad en sus investigaciones. A diferencia de lo que ocurrió con Alfonso Luis Herrera, para 1946 existía ya una biología institucionalizada, y la comunidad socioprofesional de biólogos se había consolidado bajo la férula de Ochoterena. El ejercicio del poder desgasta, los años pasan y las relaciones humanas son lábiles, lo que llevó a que perdiera el control institucional de la biología mexicana por dinámicas sociológicas y no científicas. Como sostiene Lenoir,<sup>53</sup> los programas disciplinarios florecen o declinan dentro de las cambiantes fortunas de la política y la economía política.

Como “hombre de poder”, Ochoterena es un personaje polémico y controvertido —aún hasta estas fechas—, y existen diversas versiones, que el tiempo y la labor del historiador contribuirán a colocar en sus justos términos, acerca de lo que fue su gestión al frente del Instituto de Biología.

#### OCHOTERENA Y SU CONCEPCIÓN DE LA CIENCIA BIOLÓGICA: UNA FORMACIÓN DISCURSIVA

Para Valdés, la obra y la actividad de Ochoterena representan el puente entre la biología enciclopedista de gabinete y la biología de campo institucionalizada.<sup>54</sup>

<sup>53</sup> LENOIR, 1993, p. 97.

<sup>54</sup> Javier Valdés, “Isaac Ochoterena (1885-1950)”, 1985, inédito.

Si en vez de fijarnos en las obras en que Ochoterena da a conocer los resultados de su investigación, analizamos aquellas donde expone su concepción acerca de la biología y su enseñanza, podemos advertir que el discurso y la formación discursiva que subyace en ellas representan una marcada ruptura respecto a las inclinaciones de Herrera, para quien lo fundamental en el pensamiento biológico parte del problema de los orígenes de la vida, de la concepción del significado del fenómeno vital y los procesos consecutivos de evolución orgánica. Ochoterena sostuvo una versión más pragmática de la biología, que si bien posee un sustento teórico, está alejada de una teorización abstracta, y se vincula estrechamente con la práctica médica. De ahí la importancia que da a los estudios histológicos o al conocimiento de las enfermedades parasitarias producidas por los helmintos, estudios en los que participó y cuya ejecución propició en el Instituto de Biología a su cargo. Parte de la biología de gabinete, pero va más allá, desarrolla una biología aplicada, ligada estrechamente a la medicina.

La biología general no fue un aspecto prioritario en las investigaciones de Ochoterena, aunque en las primeras etapas de su producción atrajera su atención. No obstante, en su faceta de educador tuvo un gran interés en redactar dos textos para la enseñanza, las *Lecciones de Biología* y su *Tratado Elemental de Biología*, cuya última edición se publicara en 1950, ya después de su muerte (y que se siguió reimprimiendo con posterioridad).

La manera en que Ochoterena enfoca diversos temas en muchos artículos implica una conjunción de la visión histológica, con preocupaciones disciplinarias específicas, como la neurología, teratología, embriología, parasitología, patología, técnica histológica general, histología vegetal, e histología comparada. A manera de ejercicio, puede tomarse el listado de su bibliohemerografía y clasificar sus escritos por temas para tener una idea aproximada de los tópicos que llamaron más su atención.

Como consecuencia de todo eso, bien puede decirse que Ochoterena fue ante todo un biólogo aplicado que buscó una unión estrecha entre la biología y la medicina,

independientemente de la visión biológica general que expone en los dos textos que elaboró para la enseñanza en el bachillerato. Este último aspecto reviste fundamental importancia, pues muestra la labor de un científico que manejó la transmisión de un saber institucionalizado. La elaboración de libros de texto<sup>55</sup> es una actividad crucial para la consolidación de determinados paradigmas, para el establecimiento de los elementos de intersubjetividad dentro de las comunidades científicas y la constitución de una formación discursiva que se transmite en la enseñanza.

El discurso de Ochoterena requirió que formulara reflexiones acerca del sentido de la enseñanza, y no sólo de su contenido. En el ámbito de la educación publicó en 1926, “Cartas a mis discípulos” en la revista *Ciencia* de la Escuela Nacional Preparatoria Nocturna; en 1932, “Lincamientos fundamentales que orientan la enseñanza de las ciencias de la vida”, en la revista *La voz del maestro*, y en 1956, después de su muerte, la revista *Natura*, de Monterrey, dio a conocer un texto inédito titulado “Consideraciones acerca de la enseñanza de las ciencias biológicas”, donde plantea que la docencia universitaria en ese campo debe tener, por una parte, un carácter general aplicable a los jóvenes que cursan la preparatoria, y además un segundo componente dedicado a quienes se dedicarán a las profesiones científicas. Ahí critica que en las escuelas sea mayor la preocupación por enseñar a repetir que inducir a pensar, siendo un “común defecto que las palabras suplanten a las cosas”, luego cita a Harvey, y enaltece el uso de “los propios sentidos” para adquirir el conocimiento y llegar a la “formación de un espíritu científico”, que “sólo se puede adquirir por medio de un conocimiento directo de los hechos”, pues “sólo se sabe lo que se ha confrontado con la realidad”; y sostiene que debe “abandonarse la enseñanza verbalista, sustituyéndola por la observación y la experimentación que se corona con las teorías que las “concatenan y coordinan”. En ese mismo escrito se pronuncia por una “división del

<sup>55</sup> KUHN, 1971, pp. 213-215 y FOUCAULT, 1970, pp. 36-39.

trabajo y especialización de funciones”, abriendo las aulas a los jóvenes con

[...] condiciones de temperamento, carácter e inteligencia necesarias para los fines que se persiguen, selección que debe iniciarse oportunamente *por medio de los métodos científicos, eliminando a los individuos con aficiones crematísticas o inquieto temperamento que los lleve a las turbulencias de la política* para que alcancen la meta que importa a la universidad, y sean dignos de que la sociedad pueda confiarles sus más caros intereses.<sup>56</sup>

Independientemente de la fecha en que escribiera estas ideas, revelan una concepción científicista característica de la época; a décadas del porfiriato sigue imperando la visión positivista de la enseñanza de las ciencias y la investigación. En ese artículo podemos distinguir dos componentes: el primero se refiere a una concepción del conocimiento científico que privilegia las mediaciones sensoriales respecto al componente racional, teorizante e integrador de la ciencia; se trata de una visión epistemológica sensorialista, claramente derivada del positivismo que se enseñoreó de la ciencia mexicana; el otro componente —también de influencia positivista— es la utilización del concepto de “selección” importado del evolucionismo darwiniano, que habla de mantener a los “individuos más aptos” para el proceso educativo, utilizando “métodos científicos” para su eliminación, y liga la falta de aptitud con la manifestación de tendencias políticas, que el gobierno procuraba erradicar en la etapa de institucionalización de la revolución mexicana, cuando lo que se requería era un país “estabilizado”. Vale la pena aclarar que la utilización de conceptos importados de la teoría evolucionista darwiniana, no implica que el autor tenga una visión evolucionista en biología.

La influencia de Ochoterena puede vincularse con el hecho de que la desaparición del Instituto Médico Nacional dio pie a la Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento en 1915, fue una medida severamente criticada por amplios sectores de la poderosa comunidad mé-

<sup>56</sup> OCHOTERENA, 1956, p. 10. Las cursivas son nuestras.

dica. De ahí que la desaparición de la DEB y el establecimiento del Instituto de Biología representaran una reivindicación de aquellos enfoques que en un momento dado se vieron desplazados. Herrera, además de sus preocupaciones evolucionistas tenía intereses aplicados ligados con la agricultura —escribió una obra titulada *Las plagas de la agricultura*, y, a pesar de la antipatía de algunos agrónomos, fue responsable la Comisión de Parasitología Agrícola— lo cual, aunado a su posición ligada con corrientes revolucionarias, a su actitud anticlerical y a su alejamiento de la profesión médica, favoreció su exclusión.

A diferencia de Herrera, Ochoterena partió de una vinculación política temprana con sectores revolucionarios del norte de México gracias a su práctica magisterial en Durango y San Luis Potosí, tuvo un rápido ascenso a cargos públicos, y se relacionó con importantes sectores de la comunidad médica, inicialmente por conducto de personajes como Elíseo Ramírez y Fernando Ocaranza. Su estancia en la Escuela Médico Militar selló estos vínculos y más tarde su cercanía con Vicente Lombardo Toledano, prominente figura del México de aquellos años, lo colocó en una posición privilegiada, con un discurso más versátil en términos de inserción en los ámbitos de toma de decisiones en lo que a política educativa se refería. Ese perfil contrastó con el relativo aislamiento nacional de Herrera, cuyas preocupaciones teóricas lo acercaron a debates planteados fuera de las fronteras mexicanas.

Ochoterena pasó de una gran dedicación por la botánica y en especial por el estudio de las cactáceas, hacia un campo de interciencia entre lo específicamente biológico y lo médico: la histología. Correlativamente, imprimió a toda su actividad un perfil nacionalista, pues procuró articular sus estudios con elementos mexicanos —como el estudio de las levaduras del pulque, una de las cuales fue denominada en su honor, o la obtención de colorantes para histología a partir del chile—, dándole un singular sello que en términos discursivos tendría un especial atractivo.

Si efectuamos un seguimiento de sus escritos podemos advertir las rupturas en su concepción, tal es el caso de la



obra *Lecciones de Biología* de 1922, donde en forma magistral expone un perfil, perfectamente documentado de la biología de su tiempo, que muestra su interés por temas como la evolución y el origen de la vida —aunque jamás cita la plasmogenia de Herrera—, los cuales en las últimas ediciones del *Tratado Elemental de Biología* tienen un carácter menos relevante. En escritos posteriores, Ochoterena tratará distintos temas con comentarios sobre la evolución, pero sólo con fines de divulgación complementarios de sus actividades de investigación, y no desde una perspectiva evolucionista.

Esta cuestión debe valorarse en el marco del programa propuesto por Fernando Ocaranza, Mariano Moctezuma y Samuel Morones, al H. Consejo Universitario de la Universidad Nacional Autónoma de México, en octubre de 1929 para el Instituto de Biología, donde sostienen que:

[...] tan luego como se convierta en una dependencia universitaria debe estar de acuerdo con lo que demandan desde hace tiempo las corporaciones de obreros como las oficinas que tienen a su cargo el desarrollo de los intereses colectivos o el mejoramiento de los diversos grupos que constituyen la colectividad nacional. Por ahora las investigaciones más urgentes han de referirse al hombre y su medio en nuestro país, por lo que se supone que la base de ellas tiene que ser eminentemente fisiológica por cuanto se refiere al hombre y su relación con el medio, han de dirigirse particularmente a cuestiones de higiene y profilaxis. En tal concepto, el personal que debe dedicarse a esta clase de investigaciones aparte de la ilustración biológica general, deberá estar bien dotado de conocimientos doctrinarios y técnicos en fisiología, higiene, microbiología, botánica y zoología.

Los suscritos propusieron que el Instituto se dividiera en cuatro secciones: Fisiología, Farmacología, Botánica y Zoología, y expresaron:

Como se ve, no se pide por ahora, por no considerarse necesario en el momento actual de reconstrucción nacional, una sección de biología general que investigue, colaborando con

Institutos de la misma índole en otros países acerca de problemas tan arduos y trascendentes como son el origen de la vida y el concepto que de ella pueda tenerse; sino que todo su interés se ha de concentrar en la resolución de urgentes problemas nacionales que estén de acuerdo con la organización colectiva, sindical o cooperativista, que desde hace tiempo viene desarrollándose en el país [...]<sup>57</sup>

Como se desprende de la cita anterior, Ocaranza promovió, en concordancia con Ochoterena, una visión de la biología radicalmente diferente de la que sostenía don Alfonso Luis Herrera, lo cual según nuestra hipótesis, obedeció no sólo a razones personales o de puntos de vista, sino a la pertinencia de un discurso acorde con las nuevas condiciones políticas de finales de 1929, que hicieron que el planteamiento de una biología más ligada a la actividad médica fuera considerada acorde con las necesidades del país, a diferencia de una “biología general” eminentemente científica.

En esa lógica podemos advertir el significado del programa para el Instituto de Biología presentado al H. Consejo Universitario en octubre de 1929, donde se proscriben determinados temas de biología general, y en particular el origen de la vida y la evolución biológica, cuando años antes tanto Ocaranza como Ochoterena los introdujeron en los planes de estudio y en sus libros. Como se ve, el rechazo al evolucionismo (y principalmente al estudio del origen de la vida) en el momento de la institucionalización de la biología en México —parafraseando a Lecourt— *no era un problema en lo absoluto académico*,<sup>58</sup> se trata más bien de la construcción de una formación discursiva acorde con identidades socioprofesionales específicas.

El éxito del discurso de Ochoterena radica en su inserción en el seno de una comunidad científica consolidada, que es la médica. De ahí que aunque en sus inicios cuando

<sup>57</sup> ACESUUNAM, *H. Consejo Universitario*, 1929, c. 23, exp. 147, doc. 2342, FC3.

<sup>58</sup> LECOURT, 1974, pp. 9-32.

trabajaba en la Dirección de Estudios Biológicos, tratara algunos temas ligados con la biología general, y que incluso en su texto *Lecciones de Biología* mostrara preocupaciones por las teorías evolucionistas, el origen de la vida y la genética (1922), posteriormente, en su *Tratado Elemental de Biología*, les dedicó un espacio menor y les restó importancia.

La exclusión del discurso de Herrera del proceso de definición de los enfoques y líneas de investigación de la biología institucionalizada no se entiende en términos de una confrontación personal o una discrepancia teórica, sino como un problema de inconmensurabilidad de los discursos (Kuhn, Feyerabend, Biagioli).

Como ya dijimos, Ochoterena reivindica “las glorias del Instituto Médico Nacional”, que se habían perdido como consecuencia de su anexión a la Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento y a “la errónea conducción de Herrera”.<sup>59</sup> Es por eso que, a diferencia, el director del nuevo Instituto de Biología cultivó prioritariamente la histología y la parasitología, saberes que puso al servicio de la comunidad médica. Paralelamente fue hecho a un lado, un conocimiento “molesto” para la ideología clerical, como es el evolucionismo.

Nuestra argumentación no entra en contradicción con el reconocimiento de los méritos y la relevancia de las producciones científicas que se alcanzaron en ese periodo en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Como sostiene Foucault,

[...] la práctica discursiva no coincide con la elaboración científica a la cual puede dar lugar; y el saber que forma no es ni el esbozo áspero ni el subproducto cotidiano de una ciencia constituida. Las ciencias —poco importa por el momento la diferencia entre los discursos que tienen una presunción o un estatuto de científicidad y los que realmente presentan sus criterios formales—, las ciencias aparecen en el elemento de una formación discursiva y sobre el fondo de saber [...] una vez constituida, una ciencia no reasume por su cuenta y en los

<sup>59</sup> OCHOTERENA, 1930a; OCHOTERENA, 1930, pp. 1-3 y 22-25, y OCHOTERENA, 1939, pp. 157-159.

encadenamientos que le son propios, todo lo que formaba la práctica discursiva en que ella aparece.<sup>60</sup>

#### HERRERA Y OCHOTERENA: UNA INCONMENSURABILIDAD DISCURSIVA

El conflicto entre Herrera y Ochoterena definió los caminos que tomaría la enseñanza profesional de la biología en México y el avance de determinados campos de investigación en detrimento de otros. Como consecuencia de esta confrontación, que culminó en la desaparición de la Dirección de Estudios Biológicos, puede decirse que se inició el camino de la auténtica institucionalización de la biología en México, determinando las orientaciones que por mucho tiempo se seguirían en este campo, principalmente en la Universidad Nacional Autónoma de México y los espacios objeto de su influencia.

La pugna entre Herrera y Ochoterena obedece a la existencia de dos concepciones distintas del carácter de la biología como ciencia, y de las prácticas derivadas de ello. Se trata de dos discursos inconmensurables, no sólo en términos del lenguaje y su comprensión (Kuhn, Feyerabend), sino además, se oponen por estar vinculados con grupos de poder e interés socioprofesionales y políticos diferentes.<sup>61</sup> Herrera sustenta la idea de la biología como una ciencia autónoma, que tiene por fundamento el pensamiento evolucionista y la capacidad del hombre para desentrañar los misterios de la vida y sus orígenes. Adicionalmente, por el lado de las aplicaciones prácticas, Herrera muestra un marcado interés por la agricultura, y por hacer que la biología contribuya a la liberación del hombre y al desarrollo social del país. Ochoterena, por el contrario, concibe una biología en estrecha vinculación con la práctica médica, desde la perspectiva de una biología prioritariamente utilitaria, donde los aspectos teóricos fundamentales pasarán a ocu-

<sup>60</sup> FOUCAULT, 1970, pp. 309-310.

<sup>61</sup> BIAGIOLI, 1993, p. 213.

par un plano secundario. En esa confrontación se impuso la visión de Ochoterena, quien valiéndose de su fuerte relación con los círculos de mando en el poder político logró, después del desplazamiento de Herrera, la definición de una concepción de la biología en México cuyos efectos aún están presentes.

Vale resaltar que Enrique Beltrán, primer profesional graduado en la carrera de profesor académico en Ciencias Naturales —antecedente de la de biólogo—, heredó la pugna con Ochoterena, lo cual acarreó también interesantes consecuencias a distintos ámbitos de la educación y la investigación biológicas.

De las narraciones anecdóticas de algunos protagonistas de la época podemos extraer elementos que nos permiten percatarnos de un conflicto que, más que aspectos exclusivamente teóricos o diferencias conceptuales, involucra identidades socioprofesionales como aquellas a las que se refiere Enrique Beltrán cuando dice que: “lo que constituía un ‘pecado’ imperdonable de mi parte, era ser discípulo y trabajar bajo las órdenes de Alfonso L. Herrera”.<sup>62</sup>

Indudablemente Ochoterena era el científico más influyente en el terreno de las ciencias biológicas; su autoridad debía validar a todo aquel que cultivase dicho campo, y en efecto así ocurrió. Ya Toulmin decía que “evidentemente corresponde a los científicos influyentes dar su apoyo profesional sólo a conceptos y doctrinas que, desde el punto de vista disciplinario, estén suficientemente bien fundadas”.<sup>63</sup>

<sup>62</sup> BELTRÁN, 1977, pp. 118-119.

<sup>63</sup> Aunque en estos casos el problema es explicar cómo el personaje influyente se asegura que i) la autoridad intelectual de las ideas científicas; ii) la autoridad magisterial de los científicos, individualmente, y iii) la autoridad profesional de las organizaciones científicas, permanecerán tan estrechamente relacionadas como lo exigen las necesidades de la ciencia. Esta cuestión nos obliga a extender a las actividades institucionalizadas de los científicos el mismo tipo de análisis teórico que Max Weber introdujo en la sociología general: se trata, en efecto, de una aplicación más de la teoría general de la dominación (*Herrschaft*) dentro de las instituciones humanas. TOULMIN, 1977, p. 271.

## BIOLOGÍA, CIENCIA, DISCIPLINA E INSTITUCIONALIZACIÓN

El Instituto de Biología de la Universidad, se fundó en 1929, dentro de una etapa crucial desde dos distintas perspectivas. La primera se relaciona con el desarrollo de una ciencia y la recepción de los conceptos que se exponen en otras partes del mundo —siendo el referente de la recepción de la biología como ciencia constituida, la publicación de *Nocciones de Biología* de Alfonso Luis Herrera—, y la otra es política en sentido estricto, pues es en la etapa de consolidación del Estado posrevolucionario y de la institucionalización de la Revolución, donde se definirán las relaciones de poder, y los vínculos entre éste, la educación, y la ciencia.

Como Foucault señala, “la configuración, coexistencia y agrupamiento de enunciados son cruciales en una formación discursiva”.<sup>64</sup> Conforme al marco conceptual propuesto por Lenoir, la formación discursiva de Ochoterena es congruente con el sistema históricamente condicionado de regularidades en los patrones de operación para la coexistencia de enunciados o modos enunciativos. Estos enunciados proceden de sujetos que en el caso que analizamos provienen de distintos niveles de organización gremial o socioprofesional —médicos y profesores—, cuentan con diferente jerarquía e influencia social, y se articulan en una red compleja.

La formación discursiva de Ochoterena no se estructura a partir de la nada, aislada de otros enunciados; lejos de ello, lo hace conjuntando elementos disciplinarios disímbolos que involucran, en lo particular, sus propias tradiciones: esta forma de biología —ligada a lo médico— involucra la articulación de la botánica, la parasitología, la histología, la embriología y la neurofisiología. Se llamará biología, aunque será una “biología aplicada”, o más bien médica, que se conjugará con una recurrencia a la tradición del naturalismo descriptivo.

Disertaciones como la referente a la teoría de la mutación o a Lamarck (publicadas en el *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*), e incluso sus *Lecciones de Biología* se verían sub-

<sup>64</sup> FOUCAULT, 1970, pp. 82-90 y LENOIR, 1993, p. 74.

sumidas con el enfoque que adoptaría con posterioridad, el mismo que hipertrofió ciertas líneas de investigación en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México cuando éste quedó bajo su dirección. Se trata en términos de Lenoir de

[...] un complejo espacio de yuxtaposiciones, dominios limítrofes y campos asociados, no conectados por una lógica de despliegamiento programático o histórico, sino genealógicamente como es, por una serie de contingencias históricas relacionadas por la constancia de su uso.<sup>65</sup>

Un elemento muy importante que debe ser resaltado es el papel del estamento médico, con una estructura organizativa sólida y con sistemas de conceptos y enunciados que pueden utilizarse como modelos. Esta relación entre el estamento médico, y el biológico en ciernes constituye un caso de “concomitancia”.

De acuerdo con Foucault, las fuentes en “concomitancia” son fundamentales para la confirmación de las identidades de un estamento, donde el uso de los conceptos y enunciados en un dominio es modelo para otro.<sup>66</sup> Así habría ocurrido para la conformación de la constitución discursiva de Ochoterena.

El modelo de la organización de la comunidad médica, tanto en la práctica clínica como en los aspectos teóricos y de investigación, es un claro ejemplo de “concomitancia”, que da coherencia a los miembros del estamento y valida su pertenencia a él —tipos de agrupaciones, congresos o publicaciones— y que conduce a la delimitación de una inconmensurabilidad socioprofesional respecto de otros estamentos. Aquí se revela con claridad la dinámica de operación de las comunidades científicas.

Éstas se constituyen en función de disciplinas, y cuentan con programas disciplinarios, que involucran un conjunto de técnicas e instrumentalidades compartidas en nichos institucionales específicos. Aquí nuevamente encontramos

<sup>65</sup> LENOIR, 1993, p. 74.

<sup>66</sup> LENOIR, 1993, p. 75.

elementos presentes en la práctica profesional de Isaac Ochoterena, quien toma al estudio microscópico de la morfología de los cuerpos como el aspecto técnico e instrumental determinante, de ahí el papel preponderante de la histología en sus investigaciones, y en general en la mayoría de las líneas de investigación del Instituto de Biología.

Debe asentarse que de ninguna manera se sugiere que Ochoterena haya creado una disciplina, sino que, de acuerdo con la argumentación presentada, puede ser considerado como un formador de programas disciplinarios. Respecto a la obra de Ochoterena, podemos hablar de la formación de una escuela que tendrá una gran tradición en México; en el caso de Herrera, podríamos referirnos a “una escuela interrumpida”.

Ochoterena, con su carácter de “formador de programas disciplinarios”, conducirá a la institucionalización de la biología mediante lo que Kim denomina “articuladores de Paradigmas”, que son los alumnos o colegas de los líderes “formadores de programas disciplinarios”, que difunden y estabilizan las concepciones de un programa disciplinario dado, y que conducen a su adopción por las comunidades científicas.<sup>67</sup> Tal situación lleva al establecimiento de una formación discursiva que privilegia la biología vinculada con los aspectos médicos, y que conserva la tradición naturalista y descriptivista que le antecede, y por otro lado, excluye al pensamiento evolucionista.

Por ello, como sostiene Piñero, existe una investigación sobre los recursos biológicos de México desprovista de un contexto conceptual evolutivo, y esta tradición ha sido tan importante que la docencia se ha visto claramente influida por ella, lo que se revela tanto en las líneas de investigación predominantes, como en los planes de estudio vigentes para la carrera de biología.<sup>68</sup>

La integración de un núcleo sólido con gran influencia en la formación de la comunidad científica mexicana es un aspecto fundamental, donde —en oposición a Herrera—

<sup>67</sup> KIM, 1995, citado en D. PIÑERO, 1996, p. 16.

<sup>68</sup> PIÑERO, 1996, p. 16.



destacan como personajes prominentes Eliseo Ramírez, Fernando Ocaranza e Isaac Ochoterena.

Eliseo Ramírez, propuesto por Ocaranza, forma parte de la terna de donde se selecciona a Ochoterena para ocupar la dirección del Instituto de Biología (no había posibilidad de que el nuevo instituto se escapara al control de este grupo). Ramírez fue quien incorporó a don Isaac en la Escuela Médico Militar (EMM), pues lo consideraba “el único individuo capaz de impartir histología”.

Cuando se fundó la EMM, en tiempos del general Álvaro Obregón, Eliseo Ramírez fue uno de sus primeros profesores. Por su parte, Ocaranza tenía un fuerte peso en esa institución por haber egresado de la Escuela Práctica Médico Militar fundada en el porfiriato (1882). Resulta por lo tanto muy sugerente advertir que hay un vínculo entre los médicos —que además son militares— que representan “la inteligencia” posrevolucionaria dedicada “al campo de la intervención del cuerpo”, con el hombre encargado de la reorganización del saber biológico, quien tratará de unirlo estrechamente con el conocimiento y la práctica médica.

Es evidente que el discurso de Herrera tiene una escasa preocupación por lo médico, y en cambio, más allá del asunto teórico de la plasmogenia, su preocupación se inscribe en la agricultura. El discurso dominante cambió, y esa transición tiene que ver con la pérdida del apoyo a Herrera, originado en la Comisión de Parasitología Agrícola, así como con sus relaciones con Pastor Rouaix y de este último con los gobiernos posteriores.

En Estados Unidos los principales grupos de investigación en genética vegetal se desarrollaron como parte de programas ligados a la agricultura y cuyo impacto fue el establecimiento de especies vegetales —maíz, trigo, etcétera— como modelos de la investigación en genética y en evolución (Cornell, Cold Spring Harbor, Harvard, etcétera).

El asunto no es en lo absoluto de carácter académico, sino una cuestión relacionada con el poder y el entrettejido del discurso que involucra un vínculo entre el saber y el poder. Esto constituirá un elemento decisivo en el desarrollo de la biología mexicana.

En la lógica de esta investigación, el conflicto —heredado— entre Enrique Beltrán e Isaac Ochoterena, tuvo como trasfondo una vieja rivalidad asentada en lo discursivo en el apoyo de Beltrán a Herrera. Cuando ocurren la caída de Ochoterena y el ascenso de Beltrán, se presenta una realidad que obedece al cambio de regímenes emanados de la Revolución y en concreto al predominio del poder civil, que llega a una expresión consolidada durante el sexenio de Adolfo López Mateos, cuando Beltrán, al margen de la vida académica universitaria, llega a alcanzar la posición de subsecretario forestal y de la fauna.

El marco para el estudio de esta problemática implica un movimiento en dos ejes: el científico y el político, y ambos se articulan de manera compleja. Se trata de la etapa de recepción de la biología como ciencia constituida, proceso para el cual México no aporta nada (la teoría de la plasmogenia de Herrera, que fue la contribución mexicana más importante, estuvo, sin embargo, inscrita en el contexto de la teoría evolucionista), y de acuerdo con Smocovitis la consolidación de la biología como una ciencia unificada requiere necesariamente de la teoría de la evolución como elemento articulador —paradigma articulador—, por lo que la exclusión del discurso de Herrera implica un rezago en la maduración y consolidación plena de la biología en México, con una recepción parcializada, que hace de esta ciencia un campo dependiente del saber médico y un recurso útil para su aplicabilidad.

Un aspecto crucial en la presente interpretación acerca del conflicto entre Herrera y Ochoterena radica en el carácter inconmensurable de sus formaciones discursivas, no exclusivamente en el sentido sociolingüístico del término —el que no puedan comunicarse entre sí porque utilizan y comparten diferentes lenguajes—, sino también entendiéndolo en relación con las identidades socioprofesionales, el poder relativo y las instancias involucradas en el no diálogo.<sup>69</sup> Esto ocurre precisamente cuando nos encontramos ante una faceta de un Estado autoritario, donde cada

<sup>69</sup> BIAGIOLI, 1993, p. 213.

uno de los miembros de una comunidad en ciernes, no necesita hablar con el otro, lo que involucra estrategias conscientes o inconscientes y no únicamente las dimensiones lingüísticas de los paradigmas.<sup>70</sup>

Al hablar de identidades socioprofesionales distintas debemos tener presente que aunque la profesión de biólogo no existía en realidad, personajes como Herrera y Beltrán se ubicaron en un campo de identidad diferente al de la cultura médica —la cual sí poseía una definición precisa. Herrera era farmacéutico y Beltrán había obtenido un grado en “ciencias naturales”, antecedente del de biólogo, en tanto que Ochoterena, sólo con estudios de bachillerato, ejerció el magisterio y fue un autodidacta ligado con la enseñanza en planteles médicos. Los primeros biólogos profesionales serán sus discípulos y se incorporarán al mismo Instituto de Biología. Aquí obviamente aparecerá una identidad socioprofesional ante la que el discurso de Herrera será ajeno, manifestándose esta forma de inconmensurabilidad.

En esa época existían varias agrupaciones científicas ligadas con el saber biológico, como la Sociedad Científica Antonio Alzate y la Sociedad Mexicana de Historia Natural, que agrupaban a personas con formaciones escolares disímboles, y dadas las particulares finalidades que perseguían —para mantener presencias y espacios— no escasearon las diferencias entre ellas. En ese contexto Fernando Ocaranza, Elíseo Ramírez e Isaac Ochoterena fundaron la Sociedad Mexicana de Biología como contrapeso de la Sociedad Mexicana de Historia Natural donde Herrera tenía una influencia preponderante, al igual que en la Sociedad Científica Antonio Alzate.<sup>71</sup> Por todo eso, no puede hablarse de una comunidad científica unificada antes del fortalecimiento de Ochoterena y de que éste hegemonizara las actividades de investigación y docencia en biología. La

<sup>70</sup> BIAGIOLI, 1993, p. 215.

<sup>71</sup> En consecuencia, cuando Enrique Beltrán regresó de la Universidad de Columbia restableció la Sociedad Mexicana de Historia Natural en 1936 con una finalidad similar: ocupar de manera preponderante un ámbito estamentario de actividad socioprofesional, encaminado a encontrar la identidad del biólogo.

comunidad naciente, institucionalizada en torno al Instituto de Biología, definió una concepción de lo biológico que priorizó lo descriptivo y se mantuvo alejada de la visión evolucionista inaugurada por Herrera, quien no tenía discípulos que funcionaran como articuladores de paradigmas, salvo Enrique Beltrán, que se insertó en ámbitos disciplinarios e institucionales distintos a los de Herrera.

En el contexto estudiado, la posibilidad de formación de una comunidad autónoma de biólogos quedó conculcada por el peso de la comunidad médica, representada por Eliseo Ramírez y Fernando Ocaranza, con quienes —en términos de Foucault— Ochoterena estableció “concomitancia” discursiva. Otra faceta interesante en este caso es la vinculación de Isaac Ochoterena con un estamento fundamental en esta fase de la historia nacional: el ejército mexicano, que se da gracias a su participación en la Escuela Médico Militar, así como por sus estrechos vínculos con los personajes que coadyuvaron a su encumbramiento en el sistema escolar militar, en la Universidad Nacional Autónoma de México y en la política educativa nacional.

Todo este proceso condujo a que en México se estableciera una biología con características muy particulares. Se introdujo al país con retraso respecto a la formulación de los distintos paradigmas en Europa y con el antecedente de una enorme tradición descriptivista de la flora y la fauna de nuestro país. A partir del siglo XX la biología como ciencia constituida se encaminó hacia un desarrollo de gran alcance, que comenzó a perfilarse desde la introducción del pensamiento darwinista. Moreno de los Arcos expresó que: “México no estuvo de ninguna manera al margen de la revolución científica operada por Darwin y sus seguidores. Las controversias que suscitó la nueva teoría tuvieron su reflejo en la ciencia y el pensamiento general en este país”.<sup>72</sup> Sin embargo, a pesar de la oportuna introducción del darwinismo, su difusión y asimilación fueron detenidas por el mismo proceso de institucionalización aquí estudiado, que impondrá una concepción alejada del evolucionismo.

<sup>72</sup> MORENO DE LOS ARCOS, 1984, pp. 61-62.

## CONCLUSIÓN

La institucionalización de la biología en México es un proceso complejo, que va aparejado a la constitución de una comunidad de biólogos, al surgimiento de la disciplina y de una formación discursiva específica. Aparece también el componente político, articulado por las implicaciones de la formación discursiva de esta comunidad científica respecto a las intencionalidades del poder. Lo agrícola se desplaza a lo médico, y la biología regresa al ámbito de una comunidad consolidada previamente en un proceso sociopolítico complejo. No puede haber biología autónoma, que haga a un lado el predominio médico. La desaparición de la Dirección de Estudios Biológicos pone las cosas en su sitio, devuelve la primacía histórica al Instituto Médico Nacional, y el nuevo Instituto de Biología tiene un programa de investigación claro y definido, vinculado con el ámbito médico al que respeta y con quien trabaja, marcando las demarcaciones impuestas por la sólida tradición naturalista mexicana.

Hemos visto que Ochoterena se vinculó con la comunidad médica local —de hecho perteneció a ella— mientras que Herrera tuvo intereses más relacionados con la ciencia internacional. Esta diferencia permitió que con Ochoterena se diera un sesgo en el desarrollo de la biología hacia los aspectos ligados a la medicina y adicionalmente a una biología de carácter descriptivo, abandonando el evolucionismo.

Sobre esto último, hemos mostrado que las inclinaciones evolucionistas de Herrera no pudieron ser asimiladas dentro de la biología mexicana como consecuencia de la ausencia de articuladores de paradigmas con marcada influencia en la comunidad científica nacional, en tanto que el discurso de Ochoterena, más cercano a los intereses predominantes de una comunidad ya establecida, permitiría su aceptación plena.

## SIGLAS Y REFERENCIAS

- AHSSA Archivo Histórico de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, México.
- ACESUUNAM Archivo del Centro de Estudios Sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- BELTRÁN, Enrique
- 1968 "A. L. Herrera (1868-1968). Primera figura de la biología mexicana", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, xxix, pp. 37-92.
- 1969 "La Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento y su continuación en el Instituto de Biología de la UNAM", en *Anales de la Sociedad Mexicana de Historia, Ciencia y Tecnología*, 1, pp. 163-183.
- 1977 *Medio Siglo de Recuerdos de un Biólogo Mexicano*. México: Sociedad Mexicana de Historia Natural.
- 1978 "Alfonso L. Herrera: un pionero mexicano en el campo de la biopoyesis", en LAZCANO-ARAUJO y BARRERA, pp. 49-60.
- BIAGIOLI, Mario
- 1993 *Galileo, courtier. The practice of Science in the Culture of Absolutism*. Chicago: The University of Chicago Press.
- BOURDIEU, Pierre
- 1977 *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- FEYERABEND, Paul K.
- 1974 *Contra el método*. Barcelona: Ariel.
- FOUCAULT, Michel
- 1970 *La arqueología del saber*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- HERRERA, Alfonso Luis
- 1906 *Notions Générales de Biologie et Plasmogénie comparées*. Berlín: W. Junk Editeur.
- 1915 "Inauguración de la Dirección de Estudios Biológicos", en *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento*, 1:1, pp. 1-14.
- KIM, Kyung-Man
- 1995 *Explaining Scientific Consensus: The Case of Mendelian Genetics*. Nueva York: The Gilgord Press.

- KUHN, Thomas S.  
 1971 *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- LAZCANO-ARAÚJO, Antonio y Alfredo BARRERA  
 1978 *El origen de la vida. Simposium conmemorativo en homenaje a Alexander Ivanovich Oparin*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- LECOURT, Dominique  
 1974 *El caso Lysenko*. Barcelona: Anagrama.
- LEDESMA-MATEOS, Ismael  
 1990 "Esbozo del desarrollo histórico de la biología en Puebla", en *Quiju*, VII:1, pp. 93-94.  
 1993 "Biología: ¿ciencia o naturalismo?", en *Ciencia y Desarrollo*, XIX:110, pp. 70-77.
- LENOIR, Timothy  
 1993 "The Discipline of Nature and the Nature of Disciplines", en MESSER-DAVIDOW, SHUMWAY y SILVAN, pp. 70-102.
- MAYR, Ernst  
 1988 *Toward a New Philosophy of Biology*. Cambridge: Harvard University Press.
- Memoria*  
 1946 "Doctor Isaac Ochoterena", en *Memoria del Colegio Nacional*. México: Colegio Nacional, vol. 1, núm. único, pp. 59-77.
- MESSER-DAVIDOW, Ellen; David R. SHUMWAY y David J. SYLVAN (coords.)  
 1993 *Knowledges. Historical and Critical Studies in Disciplinarity*. Londres: University Press of Virginia-Charlottesville and London.
- MORENO DE LOS ARCOS, Roberto  
 1984 *La polémica del darwinismo en México, siglo XIX*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- OCHOTERENA, Isaac  
 1930 *Informe sintético acerca de un año de gestión universitaria en el Instituto de Biología*. Chapultepec. México: Imprenta del Instituto de Biología.  
 1930a "Premio", en *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, I:1.

- 1939 "Instituto de Biología", en *Revista de Estudios Universitarios*, 1:2, pp. 157-159.
- 1956 "Consideraciones acerca de la enseñanza de las ciencias biológicas", en *Natura*, 1:2 (abr.-mayo), pp. 10-12.
- PIÑERO, Daniel
- 1996 "La teoría de la evolución en la biología mexicana: una hipótesis nula", en *Ciencias*, 40, p. 13-17.
- RAMÍREZ ULLOA, Eliseo
- 1922 "La simulación en la investigación biológica", en *Obras Completas*, t. III. México: El Colegio Nacional.
- SMOCOVITIS, Vassiliki B.
- 1992 "Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology", en *Journal of the History of Biology*, 25, pp. 1-65.
- SUÁREZ, Edna
- 1996 "El origen de disciplinas como integración de tradiciones: el caso de la biología molecular". Tesis de doctorado. México: Facultad de Ciencias-Universidad Nacional Autónoma de México.
- TOULMIN, Stephen E.
- 1977 *La comprensión humana. 1. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza Editorial.
- TRABULSE, Elías
- 1974 *Ciencia y religión en el siglo XVII*. México: El Colegio de México.
- VALDÉS, Javier
- 1990 "Sesenta años del Instituto de Biología, 1929-1989", en *Ciencias*, Suplemento, abril, p. I-VII.
- VEGA, Crisóforo
- 1945 *Folleto Bio-bibliográfico del señor Profesor y Doctor Isaac Ochoterena*. México: Imprenta del Instituto de Biología.