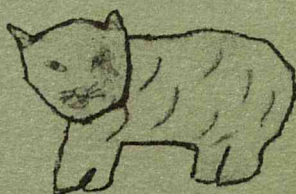


# HISTORIA MEXICANA

---

VOLUMEN LXI NÚMERO 4 ABRIL-JUNIO 2012

244



EL COLEGIO DE MÉXICO

# HISTORIA MEXICANA

REVISTA TRIMESTRAL PUBLICADA POR EL CENTRO  
DE ESTUDIOS HISTÓRICOS DE EL COLEGIO DE MÉXICO

Fundador: DANIEL COSÍO VILLEGAS

Director: ÓSCAR MAZÍN

Redacción: BEATRIZ MORÁN GORTARI

## CONSEJO INTERNACIONAL 2012-2014

David BRADING, *University of Cambridge*; Raymond BUVE, *Université de Leiden*; Thomas CALVO, *El Colegio de Michoacán*; John COATSWORTH, *Harvard University*; John ELLIOTT, *University of Oxford*; Nancy FARRISS, *University of Pennsylvania*; Brian HAMNET, *University of Essex*; François HARTOG, *Ecole des Hautes Études en Sciences Sociales*; Alan KNIGHT, *University of Oxford*; Emilio KOURI, *University of Chicago*; Annick LEMPÉRIÈRE, *Université de Paris-I*; Arij OUWENEEL, *Centrum voor Studie en Documentatie van Latijns Amerika*; Horst PIETSCHMANN, *Universität Hamburg*; José Antonio PIQUERAS, *Universitat Jaume I*; José Javier RUIZ IBÁÑEZ, *Universidad de Murcia*; Eric VAN YOUNG, *University of California-San Diego*

## CONSEJO EXTERNO

Mario CERUTTI, *Universidad Autónoma de Nuevo León*; Brian CONNAUGHTON, *Universidad Autónoma Metropolitana-I*; Enrique FLORESCANO, *Consejo Nacional para la Cultura y las Artes*; Virginia GUEDEA, *Universidad Nacional Autónoma de México*; Luis JAUREGUI, *Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora*; Alfredo LÓPEZ AUSTIN, *Universidad Nacional Autónoma de México*; María Dolores LORENZO RÍO, *El Colegio Mexiquense*; Jean MEYER, *Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE)*; Juan ORTIZ ESCAMILLA, *Universidad Veracruzana*; Tomás PÉREZ VEJO, *Escuela Nacional de Antropología e Historia*; Antonio RUBIAL GARCÍA, *Universidad Nacional Autónoma de México*; Esteban SÁNCHEZ DE TAGLE, *Instituto Nacional de Antropología e Historia*; Martín SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, *El Colegio de Michoacán*; Ernest SÁNCHEZ SANTIRÓ, *Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora*; Pablo YANKELEVICH, *Escuela Nacional de Antropología e Historia*

## COMITÉ INTERNO

### CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS

Luis ABOITES, Solange ALBERRO, Marcello CARMAGNANI, Romana FALCÓN, Bernardo GARCÍA MARTÍNEZ, Javier GARCADIAGO, Pilar GONZALBO AIZPURI, Moisés GONZÁLEZ NAVARRO, Bernd HAUSBERGER, Alicia HERNÁNDEZ CHÁVEZ, Sandra KUNTZ FICKER, Clara E. LIDA, Andrés LIRA, Paula LÓPEZ CABALLERO, Carlos MARICHAL, Graciela MÁRQUEZ, Manuel MIÑO GRIJALVA, Guillermo PALACIOS, Marco Antonio PALACIOS, Erika PANI, Ariel RODRÍGUEZ KURI, Anne STAPLES, Dorothy TANCK DE ESTRADA, Josefina Z. VÁZQUEZ, Juan Pedro VIQUEIRA, Silvio ZAVALA, Guillermo ZERMEÑO y María Cecilia ZULETA

Publicación incluida en los índices HAPI (<http://hapi.ucla.edu>),  
CLASE (<http://www.dgbiblio.unam.mx/clase.html>) Redalyc (<http://www.redalyc.org>) y  
JSTOR (<http://www.jstor.org>)

HISTORIA MEXICANA es una publicación trimestral de El Colegio de México.  
*Suscripción anual:* en México, 300 pesos. En otros países, 100 dólares, más cuarenta dólares, en ambos casos, para gastos de envío.

© EL COLEGIO DE MÉXICO, A. C.

Camino al Ajusco 20

Pedregal de Santa Teresa

10740 México, D. F.

correo electrónico: [histomex@colmex.mx](mailto:histomex@colmex.mx)

[www.colmex.mx/historiamexicana](http://www.colmex.mx/historiamexicana)

ISSN 0185-0172

Impreso en México

Se terminó de imprimir en marzo de 2012 en Imprenta de Juan Pablos, S. A.  
2da. cerrada de Belisario Domínguez núm. 19, Col. Del Carmen, Coyoacán, 04100 México, D. F.  
Composición tipográfica: El Atril Tipográfico, S. A. de C. V.

Certificado de licitud de título, núm. 3405 y licitud de contenido, núm. 2986, expedidos por la  
Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas, el 30 de septiembre de 1988,  
y número de reserva 04-2001-011613405600 del 16 de enero de 2001

# HISTORIA MEXICANA

VOLUMEN LXI NÚMERO 4 ABRIL-JUNIO 2012

## 244

### Artículos

1311 GISELA VON WOBESER

*Certezas, incertidumbres y expectativas en torno a la salvación del alma. Creencias escatológicas en Nueva España, siglos XVI-XVIII*

1349 SILKE HENSEL

*La coronación de Agustín I. Un ritual ambiguo en la transición mexicana del antiguo régimen a la independencia*

1413 GRACIELA MÁRQUEZ COLÍN

*El Tratado de Reciprocidad de 1883: ¿una oportunidad perdida?*

1461 GABRIEL ROSENZWEIG

*Los diplomáticos mexicanos durante la Revolución: entre el desempleo y el exilio*

### Réplica

1525 GUILLERMO AULLET BRIBIESCA

*Trascendencia del pensamiento y la obra de Alfonso L. Herrera*

### Noticia

1583 RENÉ VILLABOY ZALDÍVAR

*La suerte de México nos atañe: ecos de la revolución mexicana en la historiografía de Cuba. Una reseña de autores, obras y problemáticas*

## Crítica de libro

- 1597 Sobre IVÁN ESCAMILLA GONZÁLEZ, *Los intereses malentendidos. El Consulado de Comerciantes de México y la monarquía española, 1700-1739* (Mariano Ardash Bonialian)

## Reseñas

- 1609 Sobre FELIPE CASTRO GUTIÉRREZ (coord.), *Los indios y las ciudades de Nueva España* (Thomas Calvo)
- 1615 Sobre MARCELLO CARMAGNANI, *Le isole del lusso. Prodotti esotici, nuovi consumi e cultura economica europea, 1650-1800* (Giovanni Casetta)
- 1623 Sobre ÁLVARO JARA, *El imperio español en América (1700-1820): una historia económica* (Enriqueta Quiroz)
- 1629 Sobre GABRIEL TORRES PUGA, *Opinión pública y censura en Nueva España. Indicios de un silencio imposible. 1767-1794* (Natalia Silva)
- 1638 Sobre BRIAN CONNAUGHTON y CARLOS RUBÉN RUIZ MEDRANO (coords.), *Dios, religión y patria. Intereses, luchas e ideales sociorreligiosos en México, siglos XVIII y XIX. Perspectivas locales* (Erika Pani)
- 1643 Sobre JAMES E. CRISP, *Confrontando El Álamo, la última lucha de Davy Crockett y otros mitos de la revolución de Texas* (Josefina Zoraida Vázquez)
- 1650 Sobre CRISTINA RIVERA-GARZA, *La Castañeda. Narrativas dolientes desde el Manicomio General* (José Antonio Maya González)
- 1661 Sobre PABLO ESCALANTE GONZALBO, PILAR GONZALBO AIZPURU, ANNE STAPLES, ENGRACIA LOYO BRAVO, CECILIA GREAVES LAINÉ y VERÓNICA ZÁRATE TOSCANO, *Historia mínima. La vida cotidiana en México* (Manuel Peña Díaz)

## **Obituario**

1669 JOSEFINA ZORAIDA VÁZQUEZ

*Michael P. Costeloe, 1939-2011*

1675 ERIC VAN YOUNG

*Paul J. Vanderwood: una remembranza (1929-2011)*

1683 **Resúmenes**

1687 **Abstracts**

### VIÑETA DE LA PORTADA

“El lince, gran gato del monte, tiene a los zacatuches entre sus platillos favoritos”. Ilustración de la niña Carla Flores tomada del periódico *La Lata*, Red de Intercomunicación entre Comunidades Infantiles, Santa Ana-Milpa Alta, núm. 0 (mayo 2011), p. 9.

## RÉPLICA

### TRASCENDENCIA DEL PENSAMIENTO Y LA OBRA DE ALFONSO L. HERRERA

---

Guillermo Aullet Bribiesca

*Instituto Politécnico Nacional*

*Universidad Nacional Autónoma de México*

#### INTRODUCCIÓN

Siempre que se aborda a un personaje de la estatura de Alfonso L. Herrera, se corre el riesgo de no hacer un retrato a su medida. Son tantas las facetas de su vida científica y tal la trascendencia de su obra y de su pensamiento, que resulta casi imposible resumirlos en unas cuantas páginas. Por lo tanto, aquí sólo trataré algunos aspectos relevantes que bien vale la pena reconsiderar a la luz de los acontecimientos actuales.

Han pasado más de 60 años desde su muerte, acaecida el 17 de septiembre de 1942, y hace sólo 45 años que se comenzó a hablar de él con motivo del auge de los estudios científicos sobre el origen de la vida, de los cuales fue un destacado precursor con la creación de la plasmogenia. Antes de esos años, don Alfonso fue ignorado por completo, de hecho fue borrado de la historia de la ciencia mexicana, ni siquiera por casualidad se mencionaba su nombre. Poco después de su muerte se le rindió un homenaje que muy pronto quedó en

el olvido. Después vendría un prolongado silencio, como el de su sepulcro, acaso interrumpido en contadas ocasiones por el doctor Enrique Beltrán y por uno que otro comentarista o historiador de la ciencia.<sup>1</sup> Su obra fue fragmentada o destruida y sus publicaciones desaparecieron casi por completo.

Un intento por recuperar la imagen de Herrera fue la biografía publicada por el doctor Beltrán en 1968, con motivo del centenario de su nacimiento. También, es probable que a consecuencia del movimiento estudiantil de aquel año se diera un ambiente propicio para que se aquilatara su obra. En efecto, la resaca del 68 trajo consigo diversas reflexiones, análisis, cuestionamientos y críticas sobre la ciencia que se ha hecho en México, así como el diagnóstico de la formación de los científicos en las distintas áreas.<sup>2</sup> Esto llevó a la búsqueda de alternativas, que incluyeron la indagación histórica.

Hurgando en los antecedentes de nuestra realidad se redescubrieron la obra y el pensamiento del padre de la biología moderna en México, quien con toda claridad planteaba la necesidad de desarrollar una ciencia nacional, en particular la investigación biológica a todos los niveles,

---

<sup>1</sup> BELTRÁN, "Alfonso L. Herrera. Un hombre y una época", pp. 99-106; "Setenta y cinco años de ciencias naturales", pp. 245-264; "Panorama de la biología mexicana", pp. 88-90; "Hechos salientes", pp. 454-457 y 461-467; "Alfonso L. Herrera, primera figura de la biología en México", pp. 38-78; "Alfonso L. Herrera: un pionero mexicano", pp. 49-60; *Medio siglo de recuerdos*, pp. 21-61; *Contribución de México a la biología*, pp. 87-95 y 98-101; FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *Historia bibliográfica*, pp. 7-28; "El Instituto Médico Nacional", pp. 71-78; GORTARI, *La ciencia en la historia de México*, pp. 324, 325 y 374.

<sup>2</sup> BARRERA y LAGUNA, *Panorama de la biología en México*, pp. 4-45; ÁLVAREZ *et al.*, "La investigación científica", pp. 4-9.

como una fuerza fundamental para sacar al país del atraso y la dependencia, beneficiando así a las grandes mayorías.

Sin embargo, el rescate de la figura de Herrera fue, sin duda, el homenaje que le rindió la Academia de la Investigación Científica en 1972, al celebrar el “Simposio sobre el origen de la vida” en memoria del gran precursor de las investigaciones científicas sobre el origen de los seres vivos.<sup>3</sup>

Ese mismo año fue publicado el libro de Fox y Dose, *Molecular Evolution and the Origin of Life*, en donde apareció su fotografía al lado de tres prohombres de la ciencia: Darwin, Pasteur y Oparin, como los cuatro más grandes científicos que abrieron el camino para el estudio objetivo de un problema capital para la biología y para toda la ciencia. Este libro es de importancia para los estudios biológicos sobre el origen de la vida y ha sido el primero que habla de Herrera como un gran precursor de estos estudios, por los que él fue tan criticado en su propio país. A raíz de este acontecimiento se despertó el interés hacia el trabajo de don Alfonso L. Herrera, por lo menos en lo que respecta a la plasmogenia a nivel internacional.

Así pues, resulta del todo inexplicable el hecho de que se le haya condenado al ostracismo, la execración, la mofa y la amnesia histórica. ¿Qué pecados habría cometido Herrera para hacerse acreedor de tales excesos? Aún hoy en día existen muchos biólogos mexicanos que desconocen su figura y la importancia de su obra científica.

Al respecto se han expuesto diversas explicaciones y quizá la más conocida es la de Beltrán, quien atribuye la defenestración de Alfonso L. Herrera a su radicalismo anticlerical y a las

---

<sup>3</sup> ONDARZA *et al.*, *Simposio sobre el origen de la vida*, pp. 1-13.

envidias personales, así como a su obcecado optimismo y su quimérica interpretación de los experimentos de plasmogenia. A esto se añaden también las presiones ejercidas por gremios –como el médico– cuyo encono en contra de nuestro biólogo había encontrado resonancia en las altas esferas del poder.

Sin dejar totalmente de lado estas consideraciones, me parece que son un tanto superficiales e insuficientes. Sin duda, fueron razones de mucho mayor peso las que determinaron su condena y la desaparición de la Dirección de Estudios Biológicos.

Aquí intentaré dar respuestas a esas interrogantes tomando en cuenta el contexto histórico que, a mi juicio, se ha soslayado.

#### EL ENTORNO HISTÓRICO DE ALFONSO L. HERRERA Y SU FORMACIÓN

En todos los trabajos y estudios que hablan de la ciencia en México a través de su historia –aun en las muy encomiables y enciclopédicas obras de Eli de Gortari (1963) y Elías Trabulse (1985), y en las del propio Enrique Beltrán, biógrafo de nuestro personaje (1942, 1968)– se abordan de manera muy parcial y muy descontextuada la vida y la obra de Alfonso Luis Herrera López. No hay en ellas muestras de una plena comprensión de la trascendencia de su pensamiento y de su obra de manera integral.

Beltrán, por ejemplo, no supo aquilatar los trabajos de su maestro en el campo de la plasmogenia y llegó también en algún momento a criticar con cierta acritud sus especulaciones al respecto.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> BELTRÁN, “Panorama de la biología mexicana”, p. 89.

Creo, por ello, que no se ha ponderado cabalmente su estatura como científico, en el sentido más amplio y estricto del término, su dimensión como teórico y como técnico al mismo tiempo y, sobre todo, como hombre comprometido y consecuente, con grandes dotes de organizador y de líder; virtudes difíciles de reunir en una sola persona.

Nuestro personaje fue testigo de grandes acontecimientos históricos, desde la paz porfiriana –que no fue tan pacífica– hasta la revolución mexicana y la consolidación del nuevo Estado.

Alfonso Luis Herrera López nació en la ciudad de México el 3 de julio de 1868, hijo del también naturalista insigne Alfonso Herrera Fernández (1838-1901) y de doña Adela López de Herrera, justamente cuando se había restablecido la República encabezada por el presidente Juárez y recién se habían inaugurado los cursos en la naciente Escuela Nacional Preparatoria, bajo la dirección de Gabino Barreda. Fue ese mismo año, el 29 de agosto, cuando se funda la benemérita Sociedad Mexicana de Historia Natural, entre cuyos creadores figuraba el padre de don Alfonso y otros próceres de la ciencia como Manuel Urbina, Manuel M. Villada, José de Jesús Sánchez, Leopoldo Río de la Loza, Antonio Peñafiel y otros.

Don Alfonso hijo estudió farmacia, igual que su padre, la profesión más cercana a la historia natural –básicamente así se conocía lo que hoy llamamos biología–, por lo que en gran medida tuvo que recurrir al aprendizaje autodidacta, pues no existía un establecimiento donde se formaran tales especialistas.

Empero, también fue muy importante la influencia de su padre<sup>5</sup> y la de su gran amigo y “maestro a distancia”, el ilustre zoólogo francomexicano Alfredo Dugés<sup>6</sup> (1826-1910).

Asimismo, pudieron haber contribuido en su formación Manuel M. Villada (1841-1924) en botánica, y José de Jesús Sánchez (1842-1911) en zoología,<sup>7</sup> cuando cursó la preparatoria.

Al terminar sus estudios profesionales fue empleado en los respectivos gabinetes de Historia Natural del Museo Nacional (1889) y del Instituto Médico Nacional (1890),<sup>8</sup> en donde realizó una labor destacada que abarcó diez años de su vida, abarcando casi todas las áreas de la biología y produciendo cerca de 90 publicaciones.

Es importante señalar que, tan sólo con esta obra, Alfonso Luis Herrera podría considerarse una figura relevante, de primera magnitud en la historia de la biología mexicana, pues durante este periodo se manifestaron sus dotes de innovador en la reorganización de los museos de historia natural, en la taxonomía y en la enseñanza de la biología, así como en la aplicación y difusión del darwinismo –por lo que fue laureado, en 1899, por la Smithsonian Institution–, además de haber sido el verdadero padre de la orni-

---

<sup>5</sup> ALVARADO, “Alfonso L. Herrera”; BELTRÁN, “Alfonso L. Herrera, primera figura de la biología en México”; HERRERA, “La biología en México durante un siglo”, reproducido en HERRERA, *Biología y plasmogonia*, pp. 488-502.

<sup>6</sup> BELTRÁN, “Alfonso L. Herrera, primera figura de la biología en México”, p. 40.

<sup>7</sup> Guillermo Aulet Bribiesca, “Alfonso L. Herrera y la plasmogonia”, XI *Simposio de Historia*, Escuela Nacional Preparatoria, Universidad Nacional Autónoma de México, 1998 (inédito).

<sup>8</sup> BELTRÁN, “Alfonso L. Herrera, primera figura de la biología en México”, pp. 38-40.

tología mexicana y precursor de la biogeografía en nuestro país, sin contar también sus contribuciones en la farmacopea mexicana y en el control biológico de plagas.

Sin embargo, estas aportaciones no son lo más trascendente de su obra. Como si fuera poco, Herrera es en rigor estricto el padre de la biología propiamente dicha en México, al crear la primera cátedra de esta ciencia en nuestro país (1902) y al escribir el primer libro de dicha disciplina publicado por un mexicano (1904), cuya segunda edición fue traducida al francés (1906) y usada en Europa en las escuelas de bachillerato.<sup>9</sup>

Además, A. L. Herrera es el precursor más destacado de su época en los estudios del origen de la vida, creando para ello la ciencia que él llamó plasmogenia, y también formó y dirigió la Comisión de Parasitología Agrícola (1900-1907) y presidió la Dirección de Estudios Biológicos (1915-1929).

Es especialmente a la primera y a la tercera obras a las que, por razones de espacio, me referiré aquí. Pero antes de abordar dichos temas cabe hacer algunos señalamientos pertinentes que se derivan de la figura controvertida que fue nuestro ilustre personaje.

Se ha dicho mucho respecto a sus interpretaciones teóricas y es justo reconocer que fue un gran polemista, por lo que su personalidad como teórico merece un estudio más detenido, que no es posible abordar aquí.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> HERRERA, *Nociones de biología y Notions Générales de Biologie et Plasmogénie comparées*; véase BELTRÁN, "Alfonso L. Herrera, primera figura de la biología en México", pp. 47-48.

<sup>10</sup> AULLET, *Pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera*.

De manera un tanto superficial se ha calificado a Herrera de positivista<sup>11</sup> o bien de mecanicista,<sup>12</sup> confundiendo dos concepciones muy diferentes en contenido y origen.

Sin duda, Herrera no pudo escapar a la influencia del positivismo por la época que le tocó vivir, pero ello no significa que por fuerza profesara ese credo filosófico. Hay demasiados indicios que alejan al ilustre biólogo mexicano de las tesis centrales del positivismo y también del mecanicismo.

En realidad se trata de un biologismo o de un organicismo.<sup>13</sup> En el caso de Herrera es muy aplicable el dicho de que las apariencias engañan, pues hay sentencias de él que parecen de contenido mecanicista, pero se trata de frases aisladas en realidad, porque al leer sus discursos completos de corte filosófico, por ejemplo, cuando hace definiciones de la vida o del universo, puede percibirse que se trata más bien de una concepción holista u organicista, o bien biologista.

El mecanicismo es una doctrina apoyada en la física que pretende explicarlo todo reduciéndolo a las leyes de esa ciencia o por lo menos a la química, aunque ésta pueda reducirse también a aquélla; en última instancia, por eso se le conoce a esta doctrina como reduccionista.

Herrera procede al revés,<sup>14</sup> pues toma como modelo no a la física sino a la biología y en vez de explicar un todo reduciéndolo a una parte, átomos, moléculas, etc., hace énfasis

---

<sup>11</sup> GORTARI, *La ciencia en la historia de México*, pp. 316-326; RUIZ, *Positivismo y evolución*, p. 83.

<sup>12</sup> RUIZ, *Positivismo y evolución*, pp. 26-28.

<sup>13</sup> AULLET, *Pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera*.

<sup>14</sup> HERRERA, *Nociones de biología, Notions Générales de Biologie et Plasmogénie comparées*, "Una nueva ciencia" y *Biología y plasmogenia*.

en las cualidades de ese todo organizado, sin restarle importancia a sus partes. Se trata pues de un enfoque holista, que recuerda más a Aristóteles, pero en un plano totalmente materialista, más cerca del materialismo evolucionista. Así, por ejemplo, Herrera nos habla de la “vida del universo y la Tierra considerado como un organismo vivo”.

Los mecanicistas eran partidarios de la generación espontánea, Herrera no.<sup>15</sup>

En cuanto a los positivistas, éstos también eran reduccionistas, pero a la manera idealista, negándose a aceptar el materialismo de los mecanicistas y, sobre todo, negándose a aceptar la causalidad y la trascendencia del pensamiento científico más allá de las sensaciones o la experiencia directa del individuo. Estas concepciones también fueron rechazadas por Herrera.

Por todo lo anterior, resulta erróneo referirse al reduccionismo sin distinción entre el positivista y el mecanicista.

Efectivamente, el pensamiento de Alfonso Luis Herrera muestra un radicalismo jacobino que está a millones de años luz del tono conciliador del positivismo. Por un lado, heredero de la tradición liberal juarista a través del padre, y su propia filiación masónica, y por el otro, su concepción materialista de la vida y de la ciencia, hicieron de él un hombre anticlerical, lo cual le atrajo un sinnúmero de animadversiones.

Éstos son componentes fundamentales en la conformación de lo que Althusser llama “filosofía espontánea de los

---

<sup>15</sup> Guillermo Aullet Bribiesca, “Alfonso L. Herrera y la plasmogena”, XI *Simposio de Historia*, Escuela Nacional Preparatoria, Universidad Nacional Autónoma de México, 1998 (inédito) y HERRERA, “Reflexions à propos des organisme primordiaux”.

científicos”, la cual, desde luego, no está exenta de contradicciones y sincretismos.

Cabe señalar que a principios del siglo que acaba de finalizar fueron tomando cuerpo varias escuelas filosóficas que calaron en el pensamiento científico, las cuales se oponían al reduccionismo,<sup>16</sup> ya fuera éste mecanicista o positivista.<sup>17</sup> Sin embargo, el embate contra estos enfoques estaba dirigido especialmente contra el mecanicismo, cuyo desgaste era ya obvio.

Pues bien, la manifestación de ideas biologistas u organicistas le acarrió a don Alfonso infinidad de críticas y descalificaciones de parte de algunos científicos mexicanos<sup>18</sup> y sobre todo de médicos.

#### LA PLASMOGENIA DE HERRERA

Congruente con su visión biologista del mundo, encuadrada en la teoría evolutiva y su consecuencia lógica e inevitable: el origen de la vida, Herrera propuso formalmente en 1911 una ciencia nueva: la *plasmogenia*. Sin embargo, los

---

<sup>16</sup> AULLET, *Pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera* y AULLET, “Controversia en torno a la evolución”, pp. 54-58.

<sup>17</sup> AULLET, “Conocimientos científicos actuales sobre el origen de la vida”, pp. 125-135.

<sup>18</sup> En otras partes, científicos como Von Üexkull (1922) y Von Bertalanffy (1949) también adoptaron una concepción biológica del mundo que tomó cuerpo en el llamado organicismo (Von Bertalanffy, 1963), y más recientemente el británico Lovelock (1979) nos ha presentado su teoría de *Gaia*, en la que propone que “La madre Tierra” puede considerarse un ser vivo (véase LOVELOCK, *Gaia. Una nueva visión de la vida sobre la Tierra*, pp. 7-8). A. L. Herrera parece ser un precursor de estas ideas en su estudio presentado en 1900 titulado “El protoplasma y el cosmos”, 1904.

antecedentes se remontan a 1903, como queda de manifiesto en su libro *Nociones de biología* (1904), ya referido, y en particular en la segunda edición de éste publicada en Berlín (1906) bajo el título *Notions Générales de Biologie et de Plasmogénie Comparées*, que tuvo gran éxito como libro de texto.<sup>19</sup>

La propuesta de la plasmogenia incluida en este libro encontró eco sobre todo en Europa. Prueba de ello fue la creación de centros como el Instituto Internacional de Plasmogenia y la Sociedad Española de Plasmogenia, entre otros.<sup>20</sup> El primero, con sede en Bruselas, fue ideado desde 1912 por Jules Félix, profesor de plasmogenia en la Universidad Nueva de aquella ciudad. Félix propone a don Alfonso como “director general y organizador científico y técnico de los laboratorios”, y lo califica de amigo y “sabio e infatigable profesor de la Escuela Normal de México”, cuya notable obra –se refiere a *Notions Générales...*– “[...] hará época, abre la era de una nueva concepción científica y filosófica de la Eternidad del Universo organizado, de la Unidad de la materia en todos sus estados alotrópicos y moleculares, y de la vida universal”.<sup>21</sup>

Por su parte, la Sociedad Española de Plasmogenia le hizo a Herrera otro reconocimiento poco usual, en 1926. Resulta que su escudo estaba formado por la efigie de nuestro sabio rodeada por los colores de la bandera mexicana.

---

<sup>19</sup> HERRERA, *Nociones de biología*, pp. 113-138 y 1906, pp. 82-104.

<sup>20</sup> Según BELTRÁN, “Alfonso L. Herrera, primera figura de la biología en México”, pp. 48-49, el primer trabajo plasmogenista de Herrera fue publicado en 1896-1897.

<sup>21</sup> FÉLIX, “Project d’un Institut International de Biologie Générale”, p. 300, el subrayado es mío.

Consecuentemente, le otorgó el nombramiento de presidente honorario *ad vitam*.<sup>22</sup>

Para esas fechas Herrera era considerado internacionalmente el líder de aquella nueva ciencia promisoriosa, que definía su propio creador como la “ciencia experimental que tiene por objeto el origen del protoplasma”.<sup>23</sup> Y, en virtud de sus ya señaladas convicciones, sería, en resumen, “la ciencia del protoplasma universal”.<sup>24</sup>

Durante la segunda mitad del siglo XIX cobró enorme fuerza la teoría de Schultze (1825-1874) según la cual el protoplasma era la verdadera unidad y asiento de la vida, y no la célula. Por otra parte, la observación microscópica del protoplasma celular revelaba una sustancia de aspecto gelatinoso, como la clara de huevo, la cual se asoció con los coloides de Graham (1805-1869) en 1861 y que Ostwald (1853-1932) elevó hasta la categoría de “estado coloidal de la materia”, dando origen a una verdadera teoría coloidal del protoplasma y, por consiguiente, de la vida. Una de las tantas variantes que adoptó esa teoría fue la llamada teoría alveolar de Bütschli (1848-1920), que influyó mucho en Herrera.

Así se gestó un importante movimiento de química coloidal o biocoloidología, como la llama Florkin,<sup>25</sup> la cual intentaba explicar y comprobar que todos los procesos metabólicos –o vitales– tienen su asiento en la orga-

---

<sup>22</sup> RÍO, “Alfonso L. Herrera”, p. 70.

<sup>23</sup> HERRERA, “Reflexions à propos des organismes primordiaux”, p. 37.

<sup>24</sup> HERRERA, “Una nueva ciencia”, p. 37. Nótese la frase “protoplasma universal”, que ilustra lo que se ha dicho arriba sobre su *biologismo*, el cual comparte su epígono Félix.

<sup>25</sup> FLORKIN, “A history of Biochemistry”, p. 33.

nización del coloide complejo que es el protoplasma. Por tanto, las enzimas, diastasas o fermentos, y otros cuerpos albuminoides,<sup>26</sup> son en realidad agregados moleculares de naturaleza coloidal.<sup>27</sup> Como los coloides podían estar compuestos por sustancias orgánicas o inorgánicas, la biocoloidología privilegió la organización del coloide sobre su composición química.

Había una corriente científica contraria que Herrera llamaba “albuminista”, que hoy identificaríamos con los bioquímicos, partidarios, en lo fundamental, de los métodos analíticos para realizar el estudio de los procesos vitales, enfatizando la naturaleza definida y definible de los componentes moleculares de las células, sobre todo las enzimas, como integrantes elementales de cada uno de esos procesos.<sup>28</sup>

Resulta obvio que la plasmogenia quedaba inserta en la corriente biocoloidológica, que correspondía más a una concepción de corte holístico, a la cual estaba ligada la de nuestro autor, mientras la otra corriente adoptaba una postura que podría catalogarse como un tanto reduccionista o analítica.

La plasmogenia fue la verdadera pasión de Herrera y ocupó gran parte de su tiempo desde 1897 y, especialmente, los últimos trece años de su vida, cuando se vio liberado de las responsabilidades como conductor de la Dirección de Estudios Biológicos.

---

<sup>26</sup> Así se conocían generalmente las proteínas en aquellos años.

<sup>27</sup> Véase HERRERA, *Biología y plasmogenia*, pp. 149, 179 y 183.

<sup>28</sup> FLORKIN, “A history of Biochemistry”, p. 33. Cabe aclarar que las enzimas son proteínas que propician todas las reacciones químicas del metabolismo.

El objetivo de Herrera era, desde luego, la síntesis del protoplasma propiamente dicho; es decir, lograr la síntesis de seres vivos, o bien, comprender o explicar su origen sobre bases experimentales, pero a diferencia de la mayoría de los científicos interesados en el mismo tema, él lo enmarcaba en la teoría de la evolución. Por esta causa criticaba a científicos tan distinguidos como Haeckel (1834-1919) y a los supuestos evolucionistas que aceptaban la teoría de la generación espontánea.

Así, leemos en uno de sus trabajos más sobresalientes: “los evolucionistas que aceptan la aparición brusca de protococos organizados y en gran parte orgánicos *no son rigurosamente evolucionistas, ya que la evolución implica una serie de transiciones necesarias entre lo mineral y lo viviente*”.<sup>29</sup>

Cabe destacar que entonces reinaba la más absoluta confusión en torno del origen de la vida, después de los trabajos de Pasteur y de Tyndall<sup>30</sup> que habían asestado un golpe mortal a la inveterada teoría de la generación espontánea, que los mecanicistas se empeñaban en verificar.

Por otra parte, la teoría de Darwin atravesaba por una aguda crisis debida a una apreciación equivocada de la teoría de las mutaciones de De Vries, y aquellos que a sí mismos se llamaban evolucionistas caían en un adaptacionismo pedestre o en interpretaciones erróneas, como la ortogénesis y el neolamarckismo.<sup>31</sup> Aquella confusión dio lugar

---

<sup>29</sup> HERRERA, “Reflexions à propos des organismes primordiaux”, p. 404, las cursivas son mías.

<sup>30</sup> Véase AULLET, “Conocimientos científicos actuales sobre el origen de la vida”, pp. 52-57; OPARIN, *Origen de la vida*, pp. 40-41.

<sup>31</sup> Véase AULLET, “Controversia en torno a la evolución”, pp. 61-68.

a teorías como la del químico sueco Arrhenius, conocida como panspermia, según la cual la vida fue transportada a la Tierra por un meteorito (litopanspermia) o impelidos sus gérmenes por la radiación (radiopanspermia).<sup>32</sup> Todas estas ideas conciben a la vida sin historia e ignoran, conscientemente o no, a la evolución.

No sería exagerado afirmar que si Darwin hubiera tenido la oportunidad de revisar los trabajos de Herrera donde éste aplica su teoría, habría sentido una enorme satisfacción. Difícilmente habría encontrado alguien igual en Europa. El viejo Darwin se sintió muchas veces defraudado cuando se percataba de que aun sus amigos o supuestos partidarios mostraban una falta de comprensión hacia su teoría. En el momento más crítico del llamado “eclipse del darwinismo”, Herrera hizo una defensa impecable de la teoría de la selección natural que no se vio en ningún otro científico de la época.<sup>33</sup>

Por eso Herrera rechazaba aquellos planteamientos como los de Haeckel, que tomaban a los llamados “organismos primitivos” como modelos para explicar el origen de la vida, tales como las móneras (bacterias), el supuesto *eozyoon* y el pretendido organismo primordial *Bathybius haeckeli*, carente de estructura y formado por una masa amorfa de protoplasma, que creyó haber descubierto el insigne Thomas Huxley, en 1868, en una muestra extraída de las pro-

---

<sup>32</sup> Más recientemente (1973), Leslie Orgel y Francis Crick propusieron la hipótesis de la *panspermia dirigida*, que postula la transportación de la vida mediante una nave espacial construida por alguna civilización extraterrestre altamente desarrollada.

<sup>33</sup> Véase AULLET, “Controversia en torno a la evolución”, p. 68; FARRINGTON, *El evolucionismo*, p. 69.

fundidades oceánicas, la cual correspondería a la forma más primitiva de organismos que podrían existir, de acuerdo con el biólogo alemán Ernest Haeckel.

El tal *Bathybius* resultó un verdadero fiasco, pues se trataba en realidad de una masa gelatinosa de limo marino compuesta de finas partículas de arena o cuarzo incluidas en un precipitado de sulfato de calcio.<sup>34</sup>

El padre de la biología mexicana interpretó correctamente los resultados obtenidos por Pasteur y Tyndall y así lo manifestó con toda claridad: “los experimentos de Pasteur y Tyndall, demostraron que en los laboratorios todo ser procede de otro, cuyo germen está en el aire, el agua, etcétera. Y para comprobarlo basta recordar que la leche esterilizada y las conservas alimenticias calentadas y guardadas en cajas metálicas permanecen sin fermentarse indefinidamente”. Líneas más adelante, concluyó:

La plasmogénesis tal vez tuvo lugar y tiene lugar aún en la naturaleza. Realmente no hay motivo para buscarla en líquidos orgánicos hervidos o en sustancias orgánicas asépticas, donde todo hidrosol o emulsión es destruido previamente, y aunque en esas condiciones se presentase poco o muy poco habríase adelantado pues quedaba en pie la misma cuestión: ¿Cómo se formó el medio orgánico necesario para la generación espontánea de la vida orgánica?<sup>35</sup>

Una de las mayores dificultades con las que se enfrentaban los estudiosos de la plasmogenia o del origen de la

---

<sup>34</sup> FARLEY, *The Spontaneous Generation*, p. 74; TAYLOR, *La ciencia de la vida*, p. 176.

<sup>35</sup> HERRERA, *Biología y plasmogenia*, pp. 156-157.

vida era que las sustancias orgánicas, en particular las de naturaleza albuminoide o proteica, mostraban una enorme inestabilidad ante el calor y los diversos agentes químicos, de modo que cuando se intentaba obtener con ellas algún complejo coloidal con cierto indicio de organización se fracasaba reiteradamente. Por lo tanto, resultaba lógico buscar una alternativa: los coloides inorgánicos.

Así nació en nuestro ilustre biólogo una teoría coloidal del origen de los seres vivos. Esta idea se vio respaldada en el terreno experimental al obtener, junto con otros científicos, diversas imitaciones de células y de otras estructuras biológicas, tales como tejidos diversos, esporas, quistes, etc., a partir de materiales inorgánicos, especialmente en suspensión coloidal, como la sílice.

Como sería de esperar, estos hechos provocaron la sobreestimación de los coloides, los cuales se relacionaban con la naturaleza misma del protoplasma, e hicieron que los plasmogenistas abrigaran un optimismo exagerado.

Herrera y sus seguidores continuaron con innumerables experimentos que intentaban imitar todo tipo de células y tejidos de plantas y animales con la firme intención de que algún día no lejano se lograría la síntesis de vida en el laboratorio, explicándose así, por fin, el origen de los seres vivos, y desechando para siempre las especulaciones vitalistas.<sup>36</sup>

Lo más sorprendente de aquellos experimentos es que lograban imitaciones verdaderamente portentosas, capaces

---

<sup>36</sup> El vitalismo es una doctrina filosófica que sostiene que la vida es inexplicable en términos científicos y le adjudica, de una manera u otra, cualidades inmateriales. Por esta razón se le ha llegado a ubicar como una manifestación del idealismo dentro de la biología.

de engañar a los expertos. Sin lugar a dudas, quien más destacó en esas imitaciones fue Herrera.<sup>37</sup>

La hipótesis sobre el origen de la vida que propuso Herrera puede resumirse así: de los seres coloidales inorgánicos a los seres coloidales orgánicos. Los primeros representarían a la vida rudimentaria, los segundos a la vida en su forma más compleja que culminaría con la aparición del hombre.

Alfonso L. Herrera pone de manifiesto en su hipótesis la importancia de la desmineralización en el proceso evolutivo, siendo cada vez menor la presencia de minerales a medida que se avanza en las formas más complejas de la vida.

Acorde con este hilo conductor, señala que:

En los protococos la clorofila es menos compleja que la de los vegetales superiores. En una palabra, la evolución del individuo y de los grupos a través de las épocas geológicas muestra una verdadera lucha de la materia mineral y de la materia orgánica, una *evolución química* y el triunfo de los cuerpos carbonados, de los seres más metabólicos, más activos, exigentes de una suma más grande de combustible. En algunos millones de años, las diferencias entre los organismos primordiales minerales y los descendientes serán todavía mayores.<sup>38</sup>

Aquí, nuestro protagonista vuelve a sorprendernos al establecer un concepto que es fundamental en la ciencia

---

<sup>37</sup> Oparin relata que Herrera le envió unas preparaciones antes de la segunda guerra mundial, que le parecieron muy interesantes y se las dio a un eminente microscopista, quien no sólo creyó que se trataba de seres vivos, sino que incluso los clasificó. Oparin, en Fox, *The Origin of Prebiological Systems and their matrices*, p. 357.

<sup>38</sup> HERRERA, "Reflexions à propos des organismes primordiaux", p. 416, el subrayado es mío.

actual dedicada a los estudios del origen de la vida, el concepto de evolución química. Herrera se adelantó a Melvin Calvin, en más de 40 años, al proponerlo.<sup>39</sup>

Su idea de la evolución química, entonces, consiste en la sustitución paulatina de materia inorgánica (de los organismos primordiales) por orgánica. La presencia de materiales inorgánicos en los seres vivos actuales resulta una evidencia de su origen, una especie de atavismo que tiende a desaparecer en el curso de la evolución. Así, se pasó del “protoplasma inorgánico” al protoplasma orgánico; dicho de otra manera, de los seres silícicos a los seres carbonados a través de una serie casi infinita de estados intermedios.

De esta forma don Alfonso intentaba superar las enormes dificultades afrontadas por las que él llamaba hipótesis orgánicas, las cuales suponían como condición *sine qua non* la existencia, desde un principio, de sustancias orgánicas tales como hidrocarburos, aldehidos, aminoácidos, ácidos grasos, azúcares, etcétera.

De este modo, consecuente con sus postulados nos deja dicho: “hay que admitir que los compuestos del carbono se han formado al mismo tiempo que los organismos de los cuales son un elemento”.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Véase CALVIN, “Chemical evolution and the origin of life”. Considera que ya Darwin tuvo alguna idea sobre la evolución química, como lo prueba una carta de él a su amigo Hooker, en 1871, misma que no fue conocida sino hasta 1950. Sin embargo, el primero en tener un concepto claro de la evolución química, usando el término correspondiente, fue Herrera. El de Darwin fue un atisbo notable en consonancia con su teoría, pero no insistió más en el punto e incluso consideró un absurdo hablar del origen de la vida. AULLET, “Conocimientos científicos actuales sobre el origen de la vida”, pp. 56-57.

<sup>40</sup> HERRERA, *Biología y plasmogénia*, p. 152.

Por tanto, asienta, como una especie de conclusión, que “*los verdaderos organismos* [aquéllos basados en la química orgánica] *habrían sido precedidos por pseudo organismos* [basados en la química inorgánica]”.<sup>41</sup>

Dichos “pseudo organismos” u organismos primitivos fueron bautizados por su autor como protobios, y más específica y técnicamente como *Protobius cosmicus*, en alusión a su vida primitiva y a su aparición probable sobre todos los planetas en un medio semejante al que había producido sus imitaciones celulares de laboratorio.

Asimismo, propuso la creación del reino protobial, que sería intermedio entre el reino mineral y el vegetal.<sup>42</sup>

En los últimos diez años de su vida, de 1932 a 1942, ya separado de la desaparecida Dirección de Estudios Biológicos, afina su hipótesis dando lugar a lo que llamó teoría sulfocianica del origen de la vida, para lo cual realizó miles de pruebas experimentales, imitando de modo aún más sorprendente miles de formas celulares y orgánicas, y obteniendo diversos compuestos orgánicos de interés biológico fundamental, como algunos aminoácidos.

Los resultados de sus experimentos los publicó en el *Bulletin du Laboratoire de Plasmogénie*, cuya impresión sufragó mensualmente con el producto de su pensión.

El Laboratorio de Plasmogenia referido en el boletín no era otra cosa que un modestísimo laboratorio que había construido en la azotea de su casa en la calle Ciprés 64

---

<sup>41</sup> HERRERA, *Biología y plasmogenia*, p. 152, el subrayado es mío.

<sup>42</sup> HERRERA, “Reflexions à propos des organismes primordiaux”, p. 417 y *Biología y plasmogenia*, p. 163.

(ahora Jaime Torres Bodet), en la colonia Santa María la Ribera.

De esta época datan sus famosos sulfobios obtenidos por la acción de los vapores de sulfuro de amonio sobre finas capas de formol. Repitiendo estas experiencias en condiciones distintas obtuvo alrededor de 6 000 variedades de formas de “células”, “microbios”, “esporas”, etcétera.<sup>43</sup>

A todas estas pruebas experimentales habría que añadir los colpoides, que eran imitaciones macroscópicas de protozoarios, muy parecidas a las realizadas por otros investigadores, como Leduc.<sup>44</sup>

La gran trascendencia de estos trabajos está en particular relacionada con el papel del tiocianato de amonio y el formol en la evolución química. En efecto, los experimentos realizados a partir de 1953 por Urey y Miller, y todos los que les han seguido hasta la fecha, por un sinnúmero de investigadores, han comprobado la enorme importancia de aquellas sustancias como precursoras de una vasta variedad de compuesto orgánicos de importancia biológica, todo lo cual se ha visto respaldado, además, por su presencia en el espacio interestelar.<sup>45</sup>

Asimismo, y gracias a las nuevas técnicas de laboratorio, se ha podido verificar que Herrera sintetizó aminoácidos, tal como él lo aseveró en algunos trabajos.<sup>46</sup> Entre dichos aminoácidos son en especial importantes

---

<sup>43</sup> HERRERA, “A new theory of the origin and nature of life”, p. 14.

<sup>44</sup> HERRERA, “A new theory of the origin and nature of life”, p. 14.

<sup>45</sup> Véase AULLET, “Conocimientos científicos actuales sobre el origen de la vida”, p. 70.

<sup>46</sup> HERRERA, “A new theory of the origin and nature of life”, p. 14.

los azufrados, como la cisteína y la metionina, los cuales han presentado serias dificultades para su síntesis por vía abiótica.<sup>47</sup>

Así pues, es del todo indubitable que Herrera fue el primer científico en el mundo que sintetizó este tipo de compuestos en experimentos orientados hacia el esclarecimiento del origen de la vida.

Como ya se ha visto, fue por estos trabajos por los que don Alfonso obtuvo los máximos reconocimientos a nivel mundial. Sin embargo, también por ellos fue víctima del escarnio y la descalificación, especialmente en su propia patria, llegándose al exceso de tildarlo de simulador, fanático y loco,<sup>48</sup> atribuyéndole interpretaciones y declaraciones que nunca hizo, pues a pesar del entusiasmo que lo animaba en sus experimentos nunca pensó que aquellos artefactos fueran seres vivos, “orgánicos”, y siempre se mostró cauto en sus apreciaciones y modesto en sus pretensiones, las cuales consideró de carácter hipotético.

Aquellos experimentos, empero, fueron esgrimidos como argumentos para removerlo de la Dirección de Estudios Biológicos, en 1929, y condenarlo al ostracismo y a la amnesia de la historia. Pero, muy a pesar de sus detractores, Alfonso Luis Herrera ha sido finalmente reconocido como

---

<sup>47</sup> PEREZGASGA Y NEGRÓN MENDOZA, “Importancia del tiocinato de amonio en la evolución química”, pp. 34-40; PEREZGASGA y NEGRÓN MENDOZA, “Importancia de los trabajos de Alfonso L. Herrera”. Véase AULLET, “Conocimientos científicos actuales sobre el origen de la vida”, p. 70. La “vía abiótica” significa que no son producidos por seres vivos sino por medios sintéticos.

<sup>48</sup> Véase OCARANZA, *La tragedia de un rector*, p. 92.

un ilustre precursor y un visionario de primera magnitud en el campo de la ciencia del origen de la vida.<sup>49 50</sup>

Por otro lado, puede decirse que la plasmogenia, con seguidores en todo el mundo, murió con su autor. El curso de los acontecimientos históricos en esta área de la ciencia siguió una dirección distinta a la biocoloidología que le servía de sustento y le cedió el paso a los “albuministas”, que darían forma a la bioquímica moderna y a la biología molecular.

Sin embargo, este hecho no tiene por qué motivar juicios tan severos y desmesurados como los de Florkin, quien califica de “edad oscura” a la biocoloidología en la historia de la bioquímica.<sup>51</sup> Los errores de origen de esta escuela científica cumplieron con su papel histórico, porque la historia de la ciencia se ha escrito cometiendo errores. En la ciencia no hay calzadas ni grandes avenidas. La búsqueda del conocimiento conlleva muchos y grandes riesgos, más aún tratándose de un problema tan complejo e inquietante como el del origen y la naturaleza de la vida. ¿Quién podía asegurarles a estos precursores que cometían un error y que el

---

<sup>49</sup> FOX, *The Origin of Prebiological Systems and their Matrices*; FOX y DOSE, *Molecular evolution*, pp. 6 y 7; KENYON y STEINMAN, *Biochemical predestination*, p. 236; PEREZGASGA y NEGRÓN MENDOZA, “Importancia de los trabajos de Alfonso L. Herrera”.

<sup>50</sup> Un mes antes de su llegada a México, Alexander Ivánovich Oparin, quien propuso la hipótesis del origen de la vida aceptada por la comunidad científica, a petición del doctor Carlos del Río Estrada, le envió una carta a Del Río fechada el 21 de febrero de 1975 donde elogiaba el trabajo de Herrera en torno a ese fascinante tema y consideró al biólogo mexicano como “un adelantado a su época” por sus experimentos de plasmogenia. Copia de la carta que me facilitó el ahora finado doctor Del Río.

<sup>51</sup> FLORKIN, “A history of Biochemistry”, p. 279.

grupo antagónico estaba en lo correcto, habida cuenta del escaso desarrollo del conocimiento científico en esos años?

En efecto, la química orgánica aún no maduraba del todo, la bioquímica estaba en pañales, las técnicas de análisis eran muy limitadas y la estructura celular apenas mostraba su superficie, pues la microscopía electrónica y la de contraste de fase aún no se habían desarrollado.

Por tanto, era necesario aventurar hipótesis y ensayar experimentos, a veces con mucha audacia. Cuando se tiene tal desconocimiento y tales limitaciones técnicas, y ante un problema tan complejo, es muy fácil equivocarse y hasta perderse.

#### HERRERA Y LA DIRECCIÓN DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS

Herrera fue simpatizante de la revolución mexicana y en 1915, bajo el gobierno de Carranza, el ilustre constituyente Pastor Rouaix, conocedor de la brillante trayectoria científica del profesor Herrera y de su entrañable amor a México, así como de su destacada capacidad como organizador, que se hizo evidente con la creación de la Comisión de Parasitología Agrícola en 1900, al frente de la cual tuvo un brillante desempeño durante siete años, llamó a este prócer de la biología para que se encargara de la organización de la naciente Dirección de Estudios Biológicos, dependencia de la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, presidida por el propio Rouaix.

Esa Dirección se abocaría a centralizar y a organizar los estudios de investigación biológica que hasta entonces se encontraban dispersos y desarticulados, sin una orientación definida, característica heredada de la ciencia del porfiriato.

En primer lugar se hace necesario resaltar que este hecho histórico para la ciencia mexicana no fue un suceso aislado, sino que estaba incluido en un proyecto de nación, emanado de la Revolución.

Como se sabe, el gobierno carrancista estuvo lleno de contradicciones: Carranza, que provenía de las capas medias rurales, había ocupado cargos importantes durante el porfiriato, como presidente municipal de Cuatro Ciénegas, Coahuila, donde él nació, diputado local y federal y gobernador interino de Coahuila. La avalancha de la Revolución, sin duda, empujó a Carranza a ser consecuente con las demandas más sentidas de las masas que habían tomado las armas y habían derramado mucha sangre en los campos de batalla; los cañones aún estaban humeantes y muchos fusiles en manos de los seguidores de Villa y Zapata. Por consiguiente, aquellas demandas quedaron incorporadas en la Ley Agraria del 6 de enero de 1915, prolegómeno del artículo 27 de la Constitución de 1917, incorporando y sublimando el expresado en el Plan de Ayala zapatista en noviembre de 1911.<sup>52</sup>

No es casualidad que Carranza se rodeara de personas ilustradas y verdaderamente revolucionarias como Pastor Rouaix y Félix Palavicini.

Cabe destacar la figura de Pastor Rouaix, un personaje olvidado de nuestra historia que debe rescatarse. Era un profesional con formación científica, que realizó diversos trabajos de investigación relacionados con la geografía, la geología y la botánica, inclusive, aparte de sus profundos

---

<sup>52</sup> SILVA HERZOG, *El agrarismo mexicano*, pp. 231-233; CÓRDOVA, *La ideología de la revolución mexicana*, pp. 23-27.

conocimientos de los problemas agrarios y sociales del país que lo condujeron a ser uno de los redactores principales de los artículos 27 y 123 de la Constitución.<sup>53</sup>

Era un imperativo que la nación ejerciera la absoluta soberanía y el control sobre sus recursos naturales y para tal fin era menester conocerlos plenamente para aprovecharlos y conservarlos en beneficio de las mayorías.

La Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, nos dice Rouaix, “tenía a su cargo todas las fuentes vitales de la riqueza nacional: las tierras y las aguas; los yacimientos minerales y petrolíferos; la explotación de los bosques y el cultivo de los campos; el comercio y la industria”.<sup>54</sup>

La Dirección de Estudios Biológicos tomaba a su cargo el trabajo “en el campo y en el laboratorio, el estudio y la investigación de la fauna y la flora, para conocerlos en su conjunto y en sus detalles, para clasificar sus especies y para aprovechar sus productos, en beneficio de la Nación y de sus habitantes”.<sup>55</sup>

Así pues, por primera y única vez en nuestra historia se creó un proyecto científico nacional de gran envergadura vinculado directamente con el proceso productivo, tal y como sucede en los llamados países desarrollados.

Como un proyecto así—con miras tan elevadas—no podría realizarse sin la formación de recursos humanos altamente capacitados, la propia Dirección de Estudios Biológicos

---

<sup>53</sup> ROUAIX, “La Dirección de Estudios Biológicos y la obra del profesor Alfonso L. Herrera”; CRUZ, *Vida y obra de Pastor Rouaix*, pp. 17-58.

<sup>54</sup> ROUAIX, “La Dirección de Estudios Biológicos y la obra del profesor Alfonso L. Herrera”, p. 195.

<sup>55</sup> ROUAIX, “La Dirección de Estudios Biológicos y la obra del profesor Alfonso L. Herrera”, p. 195.

se dio a la tarea de formar biólogos en las diversas especialidades, toda vez que aún se carecía de un centro educativo superior que diera satisfacción a esta ingente necesidad.

Si bien es cierto que en la Universidad Nacional (fundada en 1910) se había creado una carrera que podría considerarse equivalente (la de “profesor académico en ciencias naturales”, que se impartía en la Escuela Nacional de Altos Estudios), estaba totalmente orientada hacia la docencia de nivel medio y nada tenía que ver con la práctica profesional del biólogo y la investigación.

Herrera tenía una concepción muy distinta sobre la formación de biólogos que valdría la pena rescatar.<sup>56</sup> Este fue uno de los puntos del conflicto entre la Universidad y la Dirección de Estudios Biológicos. El otro, más enconado, fue el de la investigación básica que realizaba su director en el terreno de la plasmogenia.<sup>57</sup>

Como ya se ha dicho, la creación de la Dirección no fue un hecho aislado; respondía a un nuevo proyecto nacional. Por lo tanto, en forma paralela se crearon en 1916 la Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos y el Departamento de Exploraciones y Estudios Geológicos, ambos adscritos a la Secretaría de Fomento. Con los mismos fines se fundaron además la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas –antecedente de la ESIME del IPN– y la

---

<sup>56</sup> AULLET, “Alfonso L. Herrera y su papel en la formación de biólogos”. En realidad, esa carrera fue el antecedente de la carrera de biólogo, que comenzó a impartirse con ese nombre a partir 1939 en la Facultad de Ciencias de la UNAM y en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. Sin embargo, el “pecado original”, es decir, su inclinación docente, prevaleció.

<sup>57</sup> HERRERA, “La biología en México durante un siglo”, reproducido en HERRERA, *Biología y plasmogenia*, pp. 488-502.

Escuela Nacional de Industrias Químicas –antecedente de la actual Facultad de Química de la UNAM.<sup>58</sup>

Para Alfonso L. Herrera, la Dirección de Estudios Biológicos representaba la cristalización de “todas las ambiciones de un investigador y todos los propósitos de un ciudadano patriota que anhelaba ser benéfico a su país”.<sup>59</sup>

La Dirección se integró con los elementos del Instituto Médico Nacional,<sup>60</sup> la Comisión Geográfico Exploradora y el Museo Nacional de Historia Natural.

Pastor Rouaix nos dice que:

La Secretaría de Fomento deseaba que esta Dirección no fuera un simple instituto de investigación teórica, sino un laboratorio de experimentación para aplicaciones prácticas y un acervo de documentos que proporcionaran enseñanza y consejo a todos los que necesitaran aprovechar los productos biológicos del suelo.<sup>61</sup>

Para lograr sus fines la nueva institución se dividía en tres departamentos: Instituto de Biología General y Médica, Museo Nacional de Historia Natural y Departamento de Exploración de Flora y Fauna.

---

<sup>58</sup> GARCÍA, “El nacimiento de la Facultad”, pp. 73-101; PALAFOX y MONTEÓN, *La ESIME en la historia de la enseñanza técnica*, pp. 123 y 128. Nota aclaratoria, en realidad el autor es Monteón, pero por un error de la editorial, aparece en la forma citada.

<sup>59</sup> ROUAIX, “La Dirección de Estudios Biológicos y la obra del profesor Alfonso L. Herrera”, p. 197.

<sup>60</sup> Sobre el Instituto Médico Nacional se han hecho afirmaciones que conviene revisar críticamente. Véase AULLET, *Pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera*.

<sup>61</sup> ROUAIX, “La Dirección de Estudios Biológicos y la obra del profesor Alfonso L. Herrera”, p. 196.

A su vez, el instituto se dividía en las secciones de Biología General, Fisiología Comparada, Química Biológica General, Biología Médica, Química Biológica Industrial, Biología Vegetal y Biología Marina.

Años más tarde las secciones se multiplicarían y así nacieron las secciones de Botánica, Entomología, Ornitología, etc., y se agregó la de Bacteriología a la sección de Biología Médica.<sup>62</sup>

Con la muerte de Carranza en 1920 y la renuncia forzosa de Pastor Rouaix comenzó la vida azarosa y cada vez más penosa de la Dirección de Estudios Biológicos. Obregón tenía otro proyecto de país; su caudillismo salvaje tenía otras prioridades, aun a costa de ceder en materia de soberanía nacional. Un ejemplo fueron los Convenios de Bucareli, para que no se aplicara el Artículo 27 Constitucional a las empresas petroleras.<sup>63</sup>

A pesar de todo, y gracias a la capacidad y prestigio del profesor Herrera, la Dirección sobrevivió y sorteando grandes dificultades y ataques alcanzó algunos otros logros muy importantes, como la creación del Jardín Botánico (1922), el Parque Zoológico (1923) y el Acuario, todos ellos en el Bosque de Chapultepec.

En el periodo callista (1924-1928), con enormes obstáculos Herrera consigue la instalación del primer Laboratorio de Biología Marina (1926), que pronto transforma en una incipiente Estación de Biología Marina del Golfo de México, en Veracruz.

---

<sup>62</sup> ROUAIX, "La Dirección de Estudios Biológicos y la obra del profesor Alfonso L. Herrera", p. 198; BELTRÁN, *Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano*, pp. 21-52.

<sup>63</sup> DIEGO-FERNÁNDEZ, *Los pactos de Bucareli*, pp. 7-59, *Actas completas de los convenios de Bucareli*, 1958.

La creación de aquella estación y de otra en la costa del Pacífico formaba parte del plan trazado desde el principio de la fundación de la Dirección de Estudios Biológicos.<sup>64</sup> Al crear la primera estación de biología marina don Alfonso aspiraba a metas supremas –más allá de las relacionadas directamente con las prácticas pesqueras–, ya que se proponía que nuestro país fuera pionero en la materia.<sup>65</sup> Por desgracia, esa estación desapareció al año siguiente por falta de apoyo.<sup>66</sup>

Durante la administración de Calles los recortes presupuestales para la Dirección de Estudios Biológicos se hicieron más frecuentes, a pesar de las promesas de construir un nuevo edificio para albergar ese centro científico y para el Museo Nacional de Historia Natural, según un acuerdo presidencial del 16 de febrero y un decreto con fecha del 15 de agosto de 1928. Incluso se llegó a asignar un terreno de 16 000 m<sup>2</sup> en el Bosque de Chapultepec, frente al Parque Zoológico, el 19 de septiembre de aquel año.<sup>67</sup>

Herrera había realizado gestiones para la edificación de ese complejo científico, que agruparía a la Dirección con todas sus dependencias, con espacio suficiente e instalaciones adecuadas, desde el periodo presidencial de Obregón, entre 1923 y 1924.<sup>68</sup>

---

<sup>64</sup> Véase el discurso inaugural de la Dirección de Estudios Biológicos, I:1, pp. 5-14, *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*, HERRERA, “Inauguración”.

<sup>65</sup> La biología marina tuvo su mayor desarrollo a partir de 1930.

<sup>66</sup> BELTRÁN, *Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano*, pp. 48-52.

<sup>67</sup> AHUNAM, *Casa del Lago y Museo Nacional de Historia Natural*, exp. 9.511, doc. 5 y exp. 1044-14<sup>o</sup>, doc. 19.

<sup>68</sup> En una carta dirigida a un tal Manuel Algara, el 2 de octubre de 1924, Herrera se refiere a un intento frustrado de construir un edificio

En vista de que nunca se le asignó presupuesto alguno, ni se pudo conseguir otra forma de financiamiento para la construcción de los inmuebles luego de un engorroso periplo burocrático, terminó por retirarse la asignación del predio original.

La situación de la Dirección fue empeorando paulatinamente y de modo reiterado se justificaba ese creciente abandono aduciendo la situación crítica del país. No faltaba cierta razón al respecto, pues entre 1925 y 1927 se desencadenó una crisis económica y política. La primera estuvo representada por la baja en el precio de la plata y la caída de la producción petrolera, sobre todo desde mediados de 1926.<sup>69</sup> La segunda fue protagonizada por el conflicto religioso que terminó en la revuelta cristera y la tirantez en las relaciones con Estados Unidos. La crisis política se agudizó con las reformas a la Constitución que permitían el retorno de Álvaro Obregón a la presidencia.

Los documentos muestran una sistemática –y finalmente brutal– destrucción de la Dirección de Estudios Biológicos, no exenta de trampas y de un aparente burocratismo absurdo con el que se intentaba enmascarar la verdadera intención: la desaparición de este centro por inanición o por la vía violenta.

---

en Chapultepec para el Museo Nacional de Historia Natural y refiere también la pérdida de un terreno del hipódromo. Cabe señalar que el destinatario de esta carta era un apoderado de la testamentaría Landero, a la que pertenecía el terreno que ocupaba “el Museo del Chopo”, y a la que aún no se le pagaba lo convenido en 1921. AHUNAM, *Casa del Lago y Museo del Chopo*, exp. 9.511, doc. 1.

<sup>69</sup> KRAUZE, MEYER y REYES, *Historia de la Revolución mexicana*, pp. 231, 236, 239-252 y 253-258.

En 1927, por ejemplo, los recortes presupuestales llegaron al exceso cesando a más de 70 empleados, principalmente especialistas y técnicos. La falta de personal y de recursos hacía aún más difícil la tarea de la institución, lo cual se aprovechaba para recrudecer los ataques a su director.<sup>70</sup>

En 1928 la situación se tornó desesperada, sobre todo por las condiciones del Museo Nacional de Historia Natural, como queda asentado en una carta que don Alfonso envió el 10 de noviembre de ese año a su antiguo jefe en la Secretaría de Fomento, el ingeniero Pastor Rouaix —a la sazón, senador de la República—, solicitándole ayuda entre sus colegas del Senado para que colaboraran en su campaña para conseguir fondos, a través de la donación de una cantidad fija, que se destinaría a salvar las colecciones del Museo del Chopo, a la construcción de las nuevas instalaciones de éste y de la propia Dirección de Estudios Biológicos.<sup>71</sup>

En aquellos momentos la crisis política había alcanzado su punto más alto tras el asesinato de Obregón y ello repercutió, de manera directa, en la situación de aquel centro científico por sus resultados económicos.

La tendencia al deterioro continuó con cada nuevo periodo presidencial y durante el interinato de Emilio Portes Gil se le dio la puntilla al permitir que el nuevo secretario de Agricultura y Fomento, el ingeniero Marte R. Gómez, arrojara a la Dirección de su local original, enviándola a la casona y terreno aledaño de la Casa del Lago, hasta entonces ocupada por la Comisión de Irrigación, el 5 de enero de 1929.<sup>72</sup>

<sup>70</sup> HERRERA, *El Universal* (22 oct. 1930) y *Excelsior* (1º nov. 1930).

<sup>71</sup> AHUNAM, *Casa del Lago y Museo Nacional de Historia Natural*, exp. 9.143, doc. 28.

<sup>72</sup> AHUNAM, *Casa del Lago y Museo Nacional de Historia Natural*, doc. 37.

Así se desmantelaron y destruyeron 14 laboratorios, con la consiguiente pérdida de equipos y aparatos. Aquello fue dantesco, la casona no tenía espacio suficiente ni las instalaciones adecuadas para acomodar a su nuevo huésped. Gran parte del equipo quedó dañado por la manera inadecuada en la que se realizó el traslado y porque permaneció mucho tiempo a la intemperie. Algún laboratorio no tuvo otra que ubicarse en una cochera de madera en malas condiciones; en fin, un espectáculo deprimente. En la Casa del Lago se alojaron, en un espacio reducidísimo, “las oficinas, el Herbario Nacional, la biblioteca y un pequeño laboratorio”, mientras que el de fisiología comparada, que había ocupado dos amplios salones “en magníficas condiciones –nos dice Herrera– quedó reducido a un garage en el jardín de la Casa del Lago”.

Mientras tanto, otros laboratorios, como el de química, semidestruido, se echaban a perder en una construcción pequeña (llamada Casa de la Reja, que por cierto nunca le fue entregada oficialmente a Herrera), junto con maquinaria y equipo.

Finalmente, la sección de taxidermia tuvo que instalarse en muy malas condiciones en un jacalón de madera que había sido carpintería.<sup>73</sup>

Aquí es menester señalar que el edificio ocupado por la Dirección de Estudios Biológicos –que aún existe en la esquina de Balderas y Ayuntamiento, de la ciudad de México, hoy ocupado por la Asociación Mexicana de Ingenieros en Comunicaciones Eléctricas y Electrónica (AMICEE)– fue

---

<sup>73</sup> Herrera, Informe al Rector de la UNAM, 10 de agosto, referido por Herrera en *El Universal* (22 oct. 1929).

construido por el arquitecto Carlos Herrera en 1890, hermano de don Alfonso, para el entonces Instituto Médico Nacional; esto quiere decir que se trataba de un inmueble diseñado para un centro de investigación científica, no era pues un edificio adaptado para esos fines. Entonces, resulta del todo incomprensible, por absurdo, que se expulsara a aquella Dirección de su edificio para reubicarlo en una casona, la Casa del Lago, construida en 1908 como sede del Automóvil Club por la aristocracia porfirista, donde se realizaban lujosas veladas.<sup>74</sup>

La Casa del Lago, ya no Automóvil Club, quedó en el abandono y en esas condiciones fue ocupada por la Comisión Nacional de Irrigación y finalmente pasó a ser la sede del ahora Instituto de Biología de la UNAM.

Sin embargo, las cosas no pararon ahí. Tres meses después de la expulsión del edificio original, la Secretaría de Hacienda, a través de la Dirección de Bienes Nacionales, intentó un nuevo lanzamiento, esta vez hacia el cuarto piso de un edificio en San Juan de Letrán,<sup>75</sup> con un espacio todavía más reducido que el de la Casa del Lago.

Este nuevo desaguizado gubernamental provocó la indignación justificada, no sólo de Herrera, sino también de otros funcionarios, particularmente del propio subsecretario de Agricultura y Fomento, el ingeniero Luis A. Romo, cuya respuesta en un oficio fechado el 16 de mayo de 1929 no puede ser más elocuente. En efecto, señala:

---

<sup>74</sup> CARRARA y MARTÍNEZ, *Casa del Lago*, pp. 9-21 y 43-53.

<sup>75</sup> Según oficios girados el 4 de abril y el 9 de mayo de 1929, AHU-NAM, *Casa del Lago y Museo Nacional de Historia Natural*, exp. 15 doc. 45.

[...] Se diría que el Gobierno está persiguiendo a una Institución Científica ampliamente conocida y acreditada en el país y en el extranjero y hasta se perjudicaría el buen nombre de la Nación cambiándose dos veces en un año la dirección postal que tenemos y se ha comunicado a Museos e instituciones Biológicas extranjeras. Y el inconveniente mayor: el local que se ofrece es absolutamente impropio y sólo tiene dos salones en mal estado, de 3.70 por 19 metros, respectivamente, en los cuales no podría instalarse ni la décima parte del material de la Dirección.<sup>76</sup>

Esta respuesta no era una interpretación subjetiva del subsecretario. Los ataques contra la institución continuaron, como un anuncio de que sus días estaban contados.

El 10 de junio de 1929, por iniciativa del presidente Portes Gil, el Congreso decretó la autonomía de la Universidad Nacional, entre cuyas dependencias se contaría la Dirección de Estudios Biológicos, ahora transformada en Instituto de Biología, del cual fueron separados el Jardín Botánico, el Parque Zoológico y el Acuario, todos ellos ubicados en el Bosque de Chapultepec, que quedaban bajo la administración del Departamento Central.

Diversos autores han señalado que en realidad la concesión de la autonomía universitaria fue una dádiva presidencial, algo que no fue solicitado, ya que no era una demanda de los universitarios que se encontraban en huelga en ese momento.

---

<sup>76</sup> Carta del subsecretario de Agricultura y Fomento, ingeniero Luis A. Romo al secretario de Hacienda, Luis Montes de Oca, 14 de mayo de 1929, AHUNAM, *Casa del Lago y Museo Nacional de Historia Natural*, exp. 15 doc. 45.

La Universidad era una institución creada por el porfiriato y, por ende, siempre estuvo en pugna con el régimen de la Revolución. Así pues, era un centro educativo incómodo y molesto que no le reportaba utilidad al Estado y que le creaba problemas.<sup>77</sup> Al no saber qué hacer con ella se decidió otorgarle la autonomía, para que de esa forma muriera poco a poco.<sup>78</sup>

Por tanto, al incorporar la Dirección de Estudios Biológicos a la naciente universidad autónoma se deseaba que aquélla corriera la misma suerte. Por lo visto, también la ciencia le estorbaba al régimen.

La justificación para cometer ese desaguisado histórico fue que la Dirección, con Herrera al frente, ya no era útil porque no cumplía con sus fines, pues se dedicaba básicamente a realizar experimentos ridículos y pseudocientíficos de plasmogenia con el dinero del erario, en plena época de la depresión mundial.

Una vez incorporada la dirección a la UNAM la ofensiva final contra Herrera no se hizo esperar. Precisamente allí se encontraban sus peores enemigos y de aquella institución.

Apenas reinstalado el Consejo Universitario fueron nombradas las comisiones que estudiarían “la incorporación de los institutos no docentes a la Universidad”, el 21 de agosto de 1929.<sup>79</sup>

El 16 de octubre, Fernando Ocaranza, médico de profesión y quien había sido jefe de la sección de Fisiología de la

---

<sup>77</sup> TARACENA, *La verdadera revolución mexicana*, pp. 281-282.

<sup>78</sup> TARACENA, *La verdadera revolución mexicana*, pp. 269-272; JIMÉNEZ RUEDA, *Historia jurídica de la Universidad de México*, p. 205 y MENDOZA ROJAS, *Los conflictos de la UNAM*, pp. 60-70.

<sup>79</sup> Véase ALARCÓN, *El Consejo Universitario*, p. 54.

Dirección de Estudios Biológicos, informó, en nombre de la comisión respectiva, del estado lamentable en que se encontraba el nuevo instituto, haciendo responsable de todos los males a su director, para lo que tomaba como punto de referencia el informe enviado por Herrera al rector el 10 de agosto.<sup>80</sup>

Aprovechando la ocasión, Ocaranza hizo víctima a don Alfonso de todo género de ataques personales, que dieron lugar a una respuesta de Herrera en la prensa.<sup>81</sup>

El 30 de octubre, Isaac Ochoterena y Fernando Ocaranza presentaron al Consejo Universitario sendos programas para el nuevo Instituto de Biología, en contraposición con las sugerencias que había hecho Herrera en su propio informe, ya citado.

Como era de esperarse, la indignación de Herrera llegó a su clímax y en un acto de dignidad presentó su renuncia a la Dirección del Instituto de Biología, el 5 de noviembre de ese año, en una carta abierta que publicó el periódico *El Gráfico*, culminando así nueve años de ataques a la Dirección de Estudios Biológicos y a su timonel.<sup>82</sup>

El golpe psicológico que representó para Herrera esa renuncia obligada a “la obra que era toda la condensación de toda una vida de trabajo”<sup>83</sup> fue terrible y jamás se recuperó.

---

<sup>80</sup> 14ª Sesión ordinaria del Consejo Universitario, 16 de octubre de 1929, AHUNAM, C. *Universitaria*, c. 23, exp. 151, doc. 2356, ff. 2-9.

<sup>81</sup> Véase ALARCÓN, *El Consejo Universitario*, p. 54. *El Universal* (22 oct. 1929).

<sup>82</sup> *El Gráfico* (6 nov. 1929).

<sup>83</sup> Herrera, Carta dirigida al presidente Pascual Ortiz Rubio, 11 de noviembre de 1930, AGN, *Pascual Ortiz Rubio*, c. 19, leg. 8, exp. 12379/1930, doc. 2.

Lo único que lo sostuvo hasta el día de su muerte, acaecida en 1942, fue su trabajo de tiempo completo en el terreno de la plasmogenia.

Sin embargo, como si no fuera suficiente, continuaron los ataques y denuestos. Marte R. Gómez, secretario de Agricultura y Fomento, autorizó una campaña de prensa en contra del ilustre biólogo, prohibiéndose a la vez que se defendiera en los periódicos y evitando incluso su presencia en el Parque Zoológico, en el Jardín Botánico o en cualquiera otra de las dependencias de la desaparecida Dirección de Estudios Biológicos.<sup>84</sup>

Ni su amistad con Pascual Ortiz Rubio le valió para que se rectificara una situación injusta y los ataques desmedidos, cuando éste fue presidente. Ofreció sus servicios al nuevo mandatario, pero no hubo respuesta. Amargado y deprimido, Herrera se retiró al laboratorio improvisado en la azotea de su casa.

#### A MODO DE CONCLUSIÓN

Después de este breve recorrido por el pensamiento y la obra de nuestro personaje, estoy en condiciones de responder la pregunta que formulé al principio.

Si el problema se llamaba Alfonso L. Herrera, bastaba con destituirlo de la Dirección de Estudios Biológicos.

¿Por qué entonces destruir un centro de estudios que tenía buena reputación internacional?, ¿por qué destruir equipo y laboratorios y permitir que el Museo Nacional de

---

<sup>84</sup> Herrera, Carta dirigida al presidente Pascual Ortiz Rubio, 11 de noviembre de 1930, AGN, *Pascual Ortiz Rubio*, c. 19, leg. 8, exp. 12379/1930, doc. 2.

Historia Natural se fuera cayendo en pedazos?

Desmantelar una infraestructura de esas dimensiones no parece solución alguna y sí cancela las posibilidades para el desarrollo científico, sobre todo cuando está ligado a una secretaría de Estado que tiene en sus manos la producción agropecuaria y el manejo de los recursos naturales bióticos del país. Se trata de una verdadera autocastración que carece de todo fundamento racional.

Parafraseando a Cajal, la Dirección de Estudios Biológicos nació en un medio en el que reinaba la rutina científica y la servidumbre mental al extranjero, las cuales dominaban despóticamente en las escuelas y en los centros de investigación del país.

Un retrato fiel del estado lamentable de la ciencia en el periodo del porfiriato, en particular de la historia natural o biología, fue realizado por el propio Herrera y cuatro décadas después por Eli de Gortari (1963),<sup>85</sup> y aun por el propio Porfirio Parra, un porfirista connotado.<sup>86</sup>

En su breve ensayo sobre la historia de la biología en México, Herrera escribió en 1921 lo siguiente:

Nuestros pasados gobiernos no comprendieron la importancia de las exploraciones verdaderamente científicas y metodizadas, para conocer y explotar nuestras riquezas, ni se inició la formación de un núcleo de naturalistas exploradores debidamente preparados, limitándose casi siempre a trabajos parciales y monótonos de vulgares colectores y taxidermistas, a la simple

---

<sup>85</sup> Es pertinente señalar que Eli de Gortari coincide por completo con la descripción de Herrera sobre el estado de la ciencia mexicana en esa época, sin haber leído el ensayo de don Alfonso.

<sup>86</sup> PARRA, "La ciencia en México", pp. 417-466.

cosecha de objetos, que en enormes cantidades se acumulaban, mientras que otros departamentos y las olvidadas escuelas, no tenían nada para que las clases o exhibiciones fuesen nacionales, con ejemplares mexicanos en vez de láminas de objetos extranjeros. Recuerdo que estaban tan distanciados los establecimientos, que alguno de ellos pedía al extranjero ciertas especies que otro colectaba en nuestra patria.

Naturalmente, en estas condiciones no podían formarse biólogos abundantes, con la preparación larguísima indispensable para comprender y abarcar la biología, que es una de las ciencias más difíciles y a la cual sólo pueden llegar los que han dedicado muchos años a la historia natural [...] Este error, la falta de preparación de jóvenes en el periodo pre-revolucionario, para que fueran naturalistas y al fin de su carrera, biólogos, ha sido de funestas consecuencias y hoy se hace lo posible para evitarlo.<sup>87</sup>

Hasta entonces la biología, o más bien la historia natural, la habían hecho los médicos, profesores normalistas, y alguno que otro farmacéutico, pero sin la conciencia ni la claridad para formar verdaderos biólogos. Esta es, básicamente, la discrepancia que nuestro naturalista tuvo con el Instituto Médico Nacional, donde se realizaba en gran parte investigación biológica por médicos improvisados como naturalistas.<sup>88</sup> No es extraño que un revolucionario de la talla de Rouaix haya llamado para esta gran empresa a Herrera.

Las dos citas anteriores, junto con el corolario en este trabajo, no dejan lugar a dudas acerca de la visión y los alcances de Herrera, comprometido con su país.

---

<sup>87</sup> A. L. HERRERA, "La biología en México durante un siglo", *El Demócrata* (1921). Reproducido en *Biología y plasmogenia*, p. 493.

<sup>88</sup> AULLET, *Pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera*.

¿Su obra y su pensamiento lo hacían acreedor para exacerarlo hasta convertirlo en un verdadero *quídam*? No creo que esto pueda explicarse por simples problemas personales o gremiales.<sup>89</sup>

En forma grotesca y maniquea se magnificaron sus errores y se negaron por completo sus aciertos.

¿Acaso el descubrimiento de los terribles defectos de Isaac Newton, ese gigante de la ciencia que practicaba la alquimia, la quiromancia y otras actividades mágicas, nulifica sus aportaciones a la física clásica? ¿Acaso por ello Newton ya no es el sabio Newton?

Y, ¿acaso todos aquellos que denostaron a Herrera pudieron igualarlo en sus contribuciones a la ciencia?, o bien, ¿intuyeron siquiera la función que la ciencia debe cumplir en nuestro país? Me parece que no.

Cuando don Alfonso encabezaba la Dirección de Estudios Biológicos hubo un freno al saqueo de nuestras riquezas florísticas y faunísticas, que lamentablemente ha sido una constante a lo largo de nuestra historia. Evidencia de esta afirmación es que las mejores colecciones científicas con especímenes nacionales están en museos de Estados Unidos y de Europa.

Pues bien, durante 14 años este saqueo se evitó con las acciones de la Dirección de Estudios Biológicos. Cuando algún investigador extranjero deseaba efectuar un estudio en el territorio nacional que implicara la colecta de ejemplares, debía solicitar el permiso correspondiente ante el centro dirigido por Herrera, que luego de un estudio deta-

---

<sup>89</sup> BELTRÁN, "Alfonso L. Herrera, primera figura de la biología en México", pp. 75-76.

llado decidía si lo otorgaba o no. En el primer caso, personal de la dependencia acompañaba a los investigadores visitantes.<sup>90</sup> Esta era una forma efectiva de ejercer la soberanía sobre nuestros recursos naturales, en lo que respecta a la biología. Al desaparecer este centro rector de la biología en México esta práctica sana simplemente desapareció.

Es claro que acciones de este tipo están ligadas a un proyecto de nación. Al analizar a los funcionarios involucrados en ese proyecto nacionalista y al compararlos con quienes los sustituyeron, se puede entender mejor lo que ocurrió. A Pastor Rouaix le sucedió Luis L. León al frente de la Secretaría de Fomento durante el gobierno de Obregón, seguido por Marte R. Gómez cuando cambia su nombre a Secretaría de Agricultura y Fomento.

Ahora bien, por los laboratorios de la Dirección de Estudios Biológicos pasaron personajes de la ciencia como Casiano Conzatti (1862-1951), eminente botánico italiano radicado más tarde en Oaxaca; Maximino Martínez (1888-1964), destacado botánico mexicano que clasificó, por orden de Herrera, toda la colección de plantas del Herbario Nacional hacia 1922; Aurelio del Río, pionero de la paleontología moderna en México y encargado de la sección de Mineralogía, Geología y Paleontología del Museo de Historia Natural; Marcelino García Junco, uno de los primeros

---

<sup>90</sup> Un ejemplo es la expedición realizada por un grupo de la División del Pacífico de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS) a la isla de Guadalupe y otras zonas de la Baja California, conducida en 1922 por el profesor Carlos Cuesta Terrón, destacado ictiólogo de la Dirección de Estudios Biológicos, junto con otros científicos de esa dependencia. AGN, *Obregón-Calles*, c. 24, exp. 104-G-15, docs. 1-8.

egresados de la Facultad de Química y Farmacia, doctorado en Química Orgánica en Alemania hacia 1925, encargado de la sección de Química Biológica Industrial (aplicada), y otros, como Enrique Beltrán (1907-1994) y hasta el propio Isaac Ochoterena, que se formaron o realizaron una gran tarea en ese centro científico.<sup>91</sup>

Para 1929 estaba plenamente claro en el mundo entero el papel que juega la ciencia como fuerza productiva. Las pugnas con Estados Unidos habían cesado por fin, ya que el imperio del Norte se había convencido de que el nuevo régimen de la revolución mexicana no era una amenaza para sus intereses y de que la economía mexicana seguiría con un modelo de desarrollo capitalista dependiente.<sup>92</sup>

En tales circunstancias un centro como la Dirección de Estudios Biológicos no sólo estorbaba, sino que iba en contra del nuevo proyecto de país. Mientras los carrancistas se oponían a las inversiones extranjeras no reglamentadas, porque veía en ellas una amenaza perenne para la soberanía nacional,<sup>93</sup> Obregón y Calles, por el contrario, abogaban por una política de puertas abiertas para el capital foráneo, muy parecida a la del porfiriato.<sup>94</sup>

Es bien sabido que la ciencia permite el desarrollo tecnológico y que éste, a su vez, fomenta el desarrollo económico independiente. En rigor, la dependencia económica es en última instancia dependencia tecnológica. Nuestra depen-

---

<sup>91</sup> BELTRÁN, "Alfonso L. Herrera: un pionero mexicano", pp. 26-38 y GARCÍA FERNÁNDEZ, *Historia de una Facultad*, pp. 45-46.

<sup>92</sup> CÓRDOVA, *La ideología de la revolución mexicana*, pp. 395-401.

<sup>93</sup> RICHMOND, *La lucha nacionalista de Venustiano Carranza*, p. 145.

<sup>94</sup> BASSOLS BATALLA, *El pensamiento político de Álvaro Obregón*, pp. 54-55; CÓRDOVA, *La ideología de la revolución mexicana*, pp. 298, 395-401.

dencia económica determina nuestra dependencia científica. La ciencia que se practica en México es una ciencia desligada del proceso productivo y, en general, sigue los patrones y las líneas de investigación de los países desarrollados,<sup>95</sup> particularmente los de Estados Unidos.

Así, mientras se cultive una ciencia con estas características, resulta inofensiva, sin compromisos serios con su país de origen, “universalista”, guiada por el principio de “la ciencia por la ciencia”. Aquí conviene citar a un gran biólogo mexicano, cuando señaló: parafraseando a Pasteur, “es cierto que la ciencia no tiene fronteras, pero los científicos que la hacen sí tienen patria”.<sup>96</sup> La desaparición de la Dirección de Estudios Biológicos y la defenestración de su jefe no fue un simple acto de incomprensión o de animadversión personal; tampoco puede explicarse por la pura presión del poderoso gremio médico que estaba resentido porque aquella institución se construyó sobre las ruinas del Instituto Médico Nacional, cuya existencia habría que analizar con más cuidado despojándola del mito, ni por la presión que pudieron ejercer los ingenieros agrónomos, a quienes tampoco les agradaban mucho los “biólogos” de aquella Dirección; el propio secretario de Agricultura y

---

<sup>95</sup> ÁLVAREZ, BENAVIDES, CETTO, CÓRDOVA, PEÑA, DURÁN, FILLLOY, FOLCH, GÓMEZ LARA, LARRALDE, LÓPEZ AUSTIN, MARTÍNEZ MEDELLÍN, PARDO, PÉREZ PASCUAL, SÁNCHEZ VÁZQUEZ, VIANELLO y WENCES, “La investigación científica en México”; BERNAL, *Ciencia e industria en el siglo XIX*; BUNGE, “Filosofía de la investigación científica”; CRUZ, *Tecnología y poder*; A. HERRERA, *Ciencia y política*; R. CRUZ, *Tecnología y poder*; LEITE LOPES, *La ciencia y el dilema*; SÁNCHEZ RON, *El poder de la ciencia*; WITKER, *Universidad y dependencia científica*; WSCHEBOR, *Imperialismo y universidades en América Latina*.

<sup>96</sup> BARRERA y LAGUNA, *Panorama de la biología en México*, p. 9.

Fomento era un ingeniero agrónomo. No dudo que todo esto pudiera influir en la destitución de Herrera y la desaparición de la Dirección de Estudios Biológicos, pero hay algo más de fondo.

A lo largo de nuestra historia reciente, desde la revolución mexicana hasta nuestros días ha habido una constante, la reiterada desaparición de proyectos científicos y tecnológicos estratégicos y promisorios que resultan actos de gobierno absurdos en apariencia, pero que obedecen a causas muy concretas relacionadas con intereses y compromisos muy claros con el imperio del Norte y la oligarquía local. Sólo así se explica la desaparición de la Dirección de Estudios Biológicos, la pérdida de SYNTAX, de la Comisión Nacional del Espacio Exterior, de URAMEX, de la microelectrónica desarrollada en la Universidad de Puebla,<sup>97</sup> etc. Por esto tiene razón Amílcar Herrera cuando dice:

[...] [la] radical incompatibilidad entre los intereses de las oligarquías y cualquier intento serio de romper la estructura del atraso, explica claramente la actitud ambigua de la mayoría de los gobiernos de América Latina con respecto a la actividad científica; explica por qué, al mismo tiempo que exaltan el papel de la ciencia como motor del progreso, *crean y mantienen las condiciones que hacen imposible el desarrollo de una capacidad científica propia.*<sup>98</sup>

Antes de la Dirección de Estudios Biológicos los científicos exploradores extranjeros (botánicos, zoólogos, paleontólogos, etc.) entraban al país sin cortapisas, llevándose

---

<sup>97</sup> AULLET, *Pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera*.

<sup>98</sup> A. HERRERA, *Ciencia y política en América Latina*, pp. 64-65.

consigo todo lo que colectaban en nuestra patria; después ya no fue así, como ya se dijo.

Se podría argumentar que Herrera era un personaje obstinado, autoritario, paranoico incluso, aceptando sin conceder, que se le hubiera relevado de su cargo, pero eso no era motivo suficiente para desaparecer la Dirección de Estudios Biológicos; esto sería tanto como si en Francia, por el hecho de que Pasteur se había transformado en un autoritario y arbitrario cascarrabias, se le hubiera cesado y con él desapareciera el Instituto Pasteur. Las razones para el desmantelamiento de la Dirección de Estudios Biológicos fueron de índole política y económica.

Herrera tenía muy claro que se encontraba al frente de una empresa a largo plazo y que la Dirección de Estudios Biológicos sería el cimiento de una ciencia nacional, no supeditada a la política científica dictada desde el exterior, de cara a las necesidades de nuestro país, que demandaba un desarrollo independiente.

Por eso puede afirmarse, con toda justicia, que fue un visionario en el amplio sentido del término y que se ha cometido un verdadero crimen al olvidarlo, al ignorar la trascendencia de su pensamiento y de su obra cuya vigencia es indiscutible.

Finalmente vayan como corolario las siguientes palabras de Herrera sobre la investigación científica y en particular la biológica y su función social:

[...] El desconocimiento de la importancia que tienen los Museos de Historia Natural, como centro de enseñanza y propaganda para sus exploradores, fue un error de muy graves consecuencias en nuestra patria, que hoy, felizmente se ha

corregido. Y también sería una falta, de consecuencias funestas, utilizar elementos de este género en estudios puramente teóricos, pues en una nación como la nuestra primero es ser, y después el modo de ser; primero conviene alimentar e instruir al pueblo, a millones de analfabetas y de pobres indios, utilizar en su beneficio y en beneficio general las riquezas desconocidas o mal explotadas, buscando las relaciones armónicas entre el territorio y la población, y más tarde, con el producto de esas riquezas, fundar los establecimientos de interés teórico y no matar a la Historia Natural en nombre de la Biología.<sup>99</sup>

#### SIGLAS Y REFERENCIAS

- AGN Archivo General de la Nación  
AHUNAM Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México.

#### *Actas*

*Actas de los Convenios celebrados por la Comisión Mexicano-Americana en la ciudad de México, el 14 de Mayo de 1923*, 1958 edición facsimilar inglés-español, Washington, Oficina Impresora del Gobierno, 1925.

#### ALARCÓN, Alicia

*El Consejo Universitario, Sesiones de 1924-1977*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985.

#### ALTHUSSER, Louis

*Curso de filosofía marxista para científicos*, México, Diez, 1975.

---

<sup>99</sup> HERRERA, "La biología en México durante un siglo", *El Demócrata* (1921).

ALVARADO, Lourdes

“Alfonso L. Herrera: los orígenes de una vocación”, en AULLET (ed.) *Memorias Simposio de homenaje al pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera a 50 años de su muerte*, México, Sociedad Mexicana de Ornitología [en prensa].

ÁLVAREZ, Alejandro, Lilia BENAVIDES, Ana María CETTO, Arnaldo CORDOVA, Luis de la PEÑA, Víctor Manuel DURÁN, Eugenio FILLOY, Roberto FOLCH, Jacobo GÓMEZ LARA, Carlos SARRALDE, Alfredo LÓPEZ AUSTÍN, Jaime MARTÍNEZ MEDILLÍN, Annie PARDO, Rafael PÉREZ PASCUAL, Adolfo SÁNCHEZ VÁZQUEZ, Anapaola VIANELLO y Rosalío WENCES.

“La investigación científica en México”, en *Foro Universitario*, 7 y 8 (1976).

AULLET, Guillermo

“Conocimientos científicos actuales sobre el origen de la vida”, tesis profesional en ciencias, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1979.

“Controversia en torno a la evolución”, en *Centzontle (Revista de la Sociedad Mexicana de Ornitología)*, 2da. época, 1(1) (1992), pp. 43-100.

“Alfonso L. Herrera y la Dirección de Estudios Biológicos. Trascendencia y actualidad de un proyecto nacionalista para el desarrollo científico y tecnológico”, *Memoria del Primer Congreso Mexicano para el Avance de la Ciencia y la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana para el Progreso de la Ciencia y la Tecnología, 1999, p. 375 (resumen).

“Alfonso L. Herrera y su papel en la formación de biólogos en México”, en *Pterón. Publicación de la Sociedad Mexicana de Ornitología*, 4, 22 (2001).

“Ciencia, tecnología y dependencia económica en México”, en *Mundo Siglo XXI*, CIECAS, Instituto Politécnico Nacional [en prensa].

*Pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera* [en prensa].

BARRERA Alfredo y José LAGUNA

*Panorama de la biología en México*, México, Centro Nacional de Productividad, 1968.

BASSOLS BATALLA, Narciso

*El pensamiento político de Álvaro Obregón*, México, El Caballito, 1976.

BELTRÁN, Enrique

“Alfonso L. Herrera. Un hombre y una época”, en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 3(1-4) (1942), pp. 201-210.

“Setenta y cinco años de ciencias naturales en México”, en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 4(3-4) (1943), pp. 245-264.

“Panorama de la biología mexicana”, en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 12(1-4) (1951), pp. 69-100.

“Hechos salientes en la biología mexicana en el siglo xx”, en *Memoria del Congreso Científico Mexicano*, VII (1953), pp. 453-482.

“La biología mexicana en el siglo xix”, en *Memorias del Primer Coloquio Mexicano de Historia de la Ciencia*, I (1964), pp. 271-297.

“Alfonso L. Herrera, primera figura de la biología en México”, en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 29 (1968), pp. 37-100.

“Alfonso L. Herrera: un pionero mexicano en el campo de la biopoyesis”, en LAZCANO ARAUJO y BARRERA (eds.), 1975, pp. 49-60.

*Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano*, México, Sociedad Mexicana de Historia Natural, 1977.

*Contribución de México a la biología. Pasado, presente y futuro*, México, CECSA, 1982.

BERNAL, John D.

*La ciencia en la historia*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1972.

*Ciencia e industria en el siglo XIX*, Barcelona, Martínez Roca, 1973.

*The Origin of Life*, Nueva York, The World, 1967.

BUNGE, Mario

“Filosofía de la investigación científica en los países en desarrollo”, en BUNGE, 1968, pp. 283-301.

*Teoría y realidad*, Barcelona, Ariel, 1968.

CALVIN, Melvin

“Chemical evolution and the origin of life”, en *American Scientist*, 44 (1956), pp. 428-463.

*Chemical Evolution*, Oxford, Oxford University, 1969.

CARRARA GARCÍA, Carmen y Javier MARTÍNEZ RAMÍREZ (coords.)

*Casa del Lago. Un siglo de historia*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2001.

CÓRDOVA, Arnaldo

*La ideología de la revolución mexicana*, México, Era, 1974.

CRICK, Francis H. C. y Leslie ORGEL

“Directed panspermia”, en *Icarus*, 19 (1972), pp. 341-346.

CRUZ, Rafael de la

*Tecnología y poder*, México, Siglo Veintiuno Editores, 1987.

CRUZ, Salvador

*Vida y obra de Pastor Rouaix*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1980.

DAY, William

*Génesis on Planet Earth*, New Haven, Yale University, 1984.

DIEGO-FERNÁNDEZ, Salvador

*Los pactos de Bucareli*, México, Polis, 1937.

FARLEY, John

*The Spontaneous Generation Controversy from Descartes to Oparin*, Baltimore, John Hopkins University, 1977.

FARRINGTON, Benjamin

*El evolucionismo*, Barcelona, Cultura Popular, 1967.

FÉLIX, Jules

“Project d’un Institut International de Biologie Générale et de Plamogénie Universelle”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 26 (1907-1908), pp. 291-304.

FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Francisco

*Historia bibliográfica del Instituto Médico Nacional*, México, Imprenta Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, 1961.

“El Instituto Médico Nacional”, en *Anales de la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología*, 1 (1969), pp. 71-78.

FLORES, Leopoldo

*La Dirección de Estudios Biológicos. Su organización, fines y resultados que ha alcanzado*, México, Herrero Hermanos Sucesores, 1924.

FLORKIN, Marcel

“A history of Biochemistry”, partes I y II, en *Comprehensive Biochemistry*, 30 (1975).

FOX, Sydney W. (ed.)

*The Origin of Prebiological Systems and their Matrices*, Nueva York, Academic Press, 1965.

FOX, Sydney W. y Klaus DOSE

*Molecular Evolution and The Origin of Life*, Nueva York, M. Dekker, 1977.

FRUTON, Joseph S.

*Molecules and Life. On the interplay of Chemistry and Biology*, Nueva York, Wiley Interscience, 1972.

GARCÍA FERNÁNDEZ, H.

*Historia de una Facultad*, México, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985.

“El nacimiento de la Facultad”, en GARRITZ RUIZ (coord.), 1991, pp. 73-101.

GARCÍA RIVAS, H.

*Historia de la cultura en México*, México, Textos Universitarios, Manuel Porrúa, 1970.

GARRITZ RUIZ, Andoni (coord.)

*Química en México. Ayer, hoy y mañana*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1991.

GORTARI, Eli de

*La ciencia en la historia de México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1963.

HERRERA, Alfonso Luis

“Los infusorios artificiales. Explicación del movimiento Vibrátil”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 10 (1896-1897), pp. 321-334.

“L'origine des individus”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 12(1-3) (1898-1899), pp. 219-224.

“El origen de los individuos. La construcción del organismo por las condiciones internas”, en *La Naturaleza*, 2a., 3(R) (1899), pp. 258-265.

“The origin of the individual. On the imitation of protoplasma”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 15 (1900-1901), pp. 23-30.

“La imitación del protoplasma”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 17 (1902), pp. 133-136.

“Le protoplasme de metaphosphate de chaux”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 17 (1902), pp. 201-213.

*Nociones de biología*, México, Secretaría de Fomento, 1904.

*Notions Générales de Biologie et Plasmogénie comparées*, Berlín, W. Junk (ed.), traducción al francés por Georges Renaudet, 1906.

“La rôle preponderant des substances minereaux dans les phénomènes biologiques”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 24 (1906-1907), pp. 457-462.

“Reflexions à propos des organismes primordiaux”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 30 (1910-1911), pp. 403-419.

“Una nueva ciencia: la Plasmogenia”, (1911) reproducido en A. L. HERRERA, *Biología y plasmogenia*, 1924, pp. 35-68.

“Estudios experimentales de plasmogenia”, en *Memorias de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*, 33 (1913), pp. 283-294.

“Inauguración de la Dirección de Estudios Biológicos”, en *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*, 1(1) (1915), pp. 5-14.

“Recherche microchimique de la silice dans la fumée ou dans les vapeurs des substances organiques”, en *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*, 1(2) (1915), pp. 105-113.

“Estudios experimentales acerca de los mercurisomas e hidrosomas. Su importancia biológica”, en *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*, 1(3) (1916), pp. 211-234.

“Críticas y experimentos relativos a la supuesta fotosíntesis de la materia orgánica por los coloides inorgánicos”, en *Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos*, 1(3) (1916), pp. 255-275.

“La biología en México durante un siglo”, publicado en *El Demócrata*, 1921, reproducido en A. L. HERRERA, *Biología y plasmogenia*, 1924, pp. 488-502.

*Biología y plasmogenia*, México, Herrero Hermanos Sucesores, 1924.

*Bulletin du Laboratoire de Plasmogénie*, t. I, México, 1932-1940.

“A new theory of the origin and nature of life”, en *Science*, 96 (2479) (1942), p. 14.

HERRERA, Amílcar

*Ciencia y política en América Latina*, México, Siglo Veintiuno Editores, 1988.

JIMÉNEZ RUEDA, Julio

*Historia jurídica de la Universidad de México*, México, Facultad de Filosofía y Letras, 1955.

KENYON, Dean H. y Gary STEINMAN

*Biochemical Predestination*, Nueva York, McGraw-Hill, 1969.

KRAUZE, Enrique, Jean MEYER y Cayetano REYES

*Historia de la Revolución mexicana*, vol. 10, *La reconstrucción económica*, México, El Colegio de México, 1977.

LAZCANO ARAUJO, Antonio y Alfredo BARRERA (eds.)

*El origen de la vida. Symposium Conmemorativo en homenaje a A. I. Oparin*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1975.

LEITE LOPES, J.

*La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*, Buenos Aires, Siglo Veintiuno Editores, 1972.

LOVELOCK, James E.

*Gaia. Una nueva visión de la vida sobre la Tierra*, Barcelona, Orbis, 1983.

MENDOZA ROJAS, Javier

*Los conflictos de la UNAM en el siglo XX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Plaza y Valdés, 2001.

MONTEÓN G., Humberto (coord.)

*La ESIME en la historia de la enseñanza técnica*, México, Instituto Politécnico Nacional, 1993.

MORENO DE LOS ARCOS, Roberto

*La polémica del darwinismo en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1984.

NEGRÓN-MENDOZA, Alicia

“Alfonso L. Herrera: a Mexican pioneer in the study of Chemical evolution”, en *Journal of Biological Physics*, 20 (1994), pp. 11-15.

OCARANZA, Fernando

*La tragedia de un rector*, México, s. e., 1943.

ONDARZA, Raúl N. (coord.)

*Simposio sobre el origen de la vida. Homenaje a Alfonso L. Herrera*, Academia de la Investigación Científica, México, Petróleos Mexicanos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1972.

OPARIN, Alexander Ivanovich

“*Proishjosedeni zhisni*” (“Origin of Life”), 1924, en BERNAL, 1967, pp. 199-234.

*The Origin of Life*, Nueva York, Macmillan and Dover, 1938, en FOX (ed.), 1965, p. 357.

*El origen y evolución de la vida*, Buenos Aires, Curie, 1968.  
*Origen de la vida sobre la Tierra*, Madrid, Tecnos, 1970.

PARRA, Porfirio

“La ciencia en México”, en SIERRA, 1901, t. 1, vol. 2, pp. 417-466.

PEREZGASGA CISCOMANI, Lucía y Alicia NEGRÓN MENDOZA

“Importancia del tiocionato de amonio en la evolución química”, tesis profesional, México, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 1989.

“Importancia de los trabajos de Alfonso L. Herrera en el contexto actual de los estudios sobre la evolución química”, en *Simposio de homenaje al pensamiento y obra de Alfonso L. Herrera a 50 años de su muerte*, México, Sociedad Mexicana de Ornitología, A. C. [en prensa].

RAMÓN Y CAJAL, Santiago

*Los tónicos de la voluntad*, Madrid, Espasa-Calpe, 1963.

RICHMOND, Douglas W.

*La lucha nacionalista de Venustiano Carranza, 1893-1920*, México, Fondo de Cultura Económica, 1986.

RÍO, Carlos del

“Alfonso L. Herrera: la teoría sulfocianica del origen de la vida y la plasmogenia”, en LAZCANO ARAUJO y BARRERA (eds.), 1978, pp. 61-75.

ROUAIX, Pastor

“La Dirección de Estudios Biológicos y la obra del profesor Alfonso L. Herrera”, en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 3(1-4) (1942), pp. 193-199.

RUIZ, Rosaura

*Positivismo y evolución: introducción del darwinismo en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1987.

SÁNCHEZ RON, J. M.

*El poder de la ciencia*, Madrid, Alianza, 1992.

SIERRA, Justo

*México. Su evolución social*, Barcelona, J. Ballecá, 1901.

SILVA HERZOG, Jesús

*El agrarismo mexicano y la reforma agraria*, México, Fondo de Cultura Económica, 1964.

SOLÍS, Leopoldo

*La realidad económica mexicana*, México, Siglo Veintiuno Editores, 1981.

TARACENA, Alfonso

*La verdadera revolución mexicana (1928-1929)*, México, Porrúa, 1992.

TAYLOR, Rattray

*La ciencia de la vida*, Barcelona, Labor, 1964.

TRABULSE, Elías

*Historia de la ciencia en México. Siglo XIX*, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Fondo de Cultura Económica, 1985.

WITKER V., Jorge

*Universidad y dependencia científica y tecnológica en América Latina*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1976.

WSCHEBOR, Mario

*Imperialismo y universidades en América Latina*, México, Diógenes, 1973.

