

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

IZTACALA

ALFONSO L. HERRERA Y LA TEORIA DE LA
PLASMOGENIA : UN EJEMPLO DE HISTORIA
SOCIAL DE LA CIENCIA .



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Por tu ser tan hermoso y sublime y por ser mi más grande amor te dedico este trabajo querido hijo *Paolo Emiliano*.

Por haberme permitido vivir y darme grandes lecciones de vida y amor dedico este trabajo a mis padres *Cristina y Ernesto*; y a mis hermanos por ser mis cómplices y mis amigos: *Diana Claudia, Sonia Celia, Jesús Fernando y Ernesto César*.

Este trabajo también lo dedico a mis sobrinas *Alejandra, Diana, Jocelyn y Natasha*, esperando que algún día lo conozcan y les aliente a seguir adelante. También dedico este trabajo a mis primos *Lulú y Roberto*; a mis tías *Lulú y Lupita*.

Por permitirme crecer junto con ustedes y por darme todo lo que una amistad puede involucrar, y sobre todo por darme un sin fin de sonrisas, dedico este trabajo a mis amigos *Alicia Torres, Sue Urrieta, Fanny Salazar, Karla Salazar, Mónica Rico, Mónica Franco, Mary Méndez, Caro y Gabo, Erick Villamil, Sahjid Roldan, Nobuko Kamiyaco, Cynthia Aguilar, Claudia López, Ceci Gallegos, Alberto Peña, Gaby Maldonado, Coral Díaz, Alan Ayala, Elia, Brenda Contreras, Mónica Núñez, Anahí González, Gaby Padilla, Diana López, Fabiola Elizalde, Perla Areli, Angélica, Fernando Salazar, Carlos, Angel, Rita, Bety, Margarita, Juanita y Juan Carlos*.

Su partida me ha llenado de lecciones y valores, por eso también le dedico este trabajo a mis queridos muertos: mi abuelita *Teresa Aguilar*, mi querido tío *Jaime Nogues*, y mi amigo *Luis Ricardo*.

Por último quiero dedicar este trabajo a mis profesores, porque su enseñanza me abrió un universo de caminos, que hasta hoy sigo recorriendo: *José Pichardo, Elsa Casas, Jorge Martínez, Dolores Hurtado, Gilberto González, Fabricio González, Lourdes Culloc* y por supuesto mi tutor *Ismael Ledesma*.

Finalmente dedico este trabajo a todos aquellos que han sido *mis alumnos* y han creído en mí.

A Ricardo Valdés, por ser mi amor.

INDICE

Introducción	1
Antecedentes y objetivos	4
Capítulo I. Marco Teórico	6
Proceso de traducción	9
Operaciones de convicción	11
El modelo de la rosácea	16
Capítulo II. Alfonso L. Herrera: vida y obra	
Sus orígenes	20
La vida académica	22
Herrera y la primera cátedra de biología	25
Trayectoria institucional de Herrera	
La Comisión de Parasitología Agrícola	31
La Dirección de Estudios Biológicos	32
El proyecto científico de la DEB	36
Herrera y la Biología en la Universidad Nacional	37
Capítulo III. La plasmogenia	
Los laboratorios de Plasmogenia	43
Historia de la Plasmogenia	47
Capítulo IV. La Plasmogenia como ejemplo de historia social de la ciencia	
Modernización del mundo	62
Autonomización	63
Alianzas	64
Representación Pública	67
Vínculos y elementos vinculantes	68
Capítulo V. Conclusiones	72
Bibliografía	76

Introducción

El tema de esta tesis es el análisis de la teoría de la Plasmogénia de Alfonso Luis Herrera López desde la perspectiva de la historia social de la ciencias. Esta investigación no solo pretende analizar una de las teorías más originales y vanguardistas de principios del siglo XX, sino también pretende escribir una parte de la historia de la biología en México, considerando los personajes, las instituciones, la situación social por la cual atravesaba el país en esa época, las ideas predominantes, los grupos de poder, etc. Todo eso que en conjunto son los actores humanos y no humanos.¹

Se trata de explicar como se llevaron a cabo las operaciones de traducción en el caso de una ciencia en la historia², considerando a su vez las operaciones de convicción³ y las controversias planteadas, plenamente identificables en el caso de Alfonso L. Herrera y su teoría de la Plasmogénia. De esta forma es posible hacer una historia de la ciencia y no sólo una historia de los científicos.

Lo que aquí se estudia fue un proceso complejo en el que se articularon distintos elementos que van desde diferencias en la concepción de la biología imperante entre los personajes de la época, hasta los conflictos derivados de los grupos que nos interesó estudiar y su vinculación con las circunstancias políticas de la época en el contexto de un México pre-revolucionario, inicialmente, y de como las situaciones cambiaron radicalmente en un segundo periodo, post-revolucionario.

Como en toda investigación, es necesario definir el marco teórico, a partir del cual sea posible realizar el análisis y la comprensión del periodo y los procesos a estudiar. Así el objeto fundamental de nuestra investigación se ubica en las relaciones entre la ciencia, el poder, y como la sociedad tiene un campo de intervención en la práctica científica. Además, esta investigación tiene como punto de partida la línea de

¹ Latour, Bruno. "Joliot: l'histoire et la physique mêlées". 1989. En Serres, Michel. Pp 493-513

² Ledesma-Mateos, Ismael. "La introducción de los paradigmas de la biología en México y la obra de Alfonso L. Herrera". *Historia Mexicana*, LII:1, 2002. P 205.

³ Latour, Bruno. *Op. cit.* pp 493-513

pensamiento inaugurada por Michel Foucault⁴ y que tiene mucho en común con la caracterización de la estructura social de las ciencias propuesta por Thomas S. Kuhn.⁵

El marco teórico de la presente investigación incluye concepciones de distintos pensadores e historiadores de la ciencia, como son T. S. Kuhn, M. Foucault, I. Ledesma-Mateos y B. Latour, teniendo como idea principal las operaciones de traducción que ocurren en las ciencias en un contexto histórico determinado. Un enfoque principal es reconocer que la ciencia es el producto de una comunidad, que por lo tanto es un fenómeno social, que posee una estructura conceptual, que sus estructuras lingüísticas y retóricas van a constituir las operaciones de convicción que son determinantes para el desarrollo de una ciencia en particular.⁶

El principal interés que tuve para realizar una investigación de esta naturaleza, deriva de la consideración de que la Biología es una ciencia con características particulares, toda vez que posee una gran trascendencia social, esto, debido a que toca aspectos que tienen una relación directa con la vida del hombre, su alimentación, su salud, su relación con su entorno físico y biológico, así como la comprensión de sí mismo y, de su origen y evolución. En este contexto se manifiesta con gran claridad la articulación que existe entre ciencia y sociedad y que nos ayuda a percatarnos de cómo la historia de la ciencia no es una historia romántica, ni suave como se piensa comúnmente. De esta consideración se deriva el origen de esta investigación. Por un lado, parte de una preocupación que surgió en mí al cursar la licenciatura, al plantearme la pregunta ¿por qué la obra de un científico con las características de Alfonso L. Herrera, no logró trascender a lo largo de la historia de la biología en México?, ¿porque su teoría del origen de la vida no logró la aceptación entre sus contemporáneos?, ¿por qué Herrera es un personaje casi olvidado a nivel nacional?. Las

⁴ Foucault, Michel. *Las palabras y las cosas*. Siglo XXI Editores. México. 1970

⁵ Kuhn, Thomas S. *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1971. P 13.

⁶ Latour, B. *Op. cit.* pp 493-513

respuestas a estas preguntas las he buscado en el principio del siglo XX, en los inicios de la biología en México, cuando Herrera expone su teoría de la Plasmogenia, en el contexto científico y social de este personaje, que para mí ha sido fascinante, ingenioso, controversial y combativo.

Espero que esta tesis sea una modesta contribución al conocimiento de la historia social de la biología en México; además de exponer una manera distinta a la convencional de hacer historia de la ciencia. También pretendo dar una explicación de la situación por la cual la teoría de la Plasmogenia de Alfonso L. Herrera no tuvo la aceptación necesaria en México, considerando el contexto socio-político propio de los periodos Pre-revolucionario y pos-revolucionario, así como el contexto científico que imperaba en esa época.

La tesis consta de cinco capítulos; el capítulo 1, pretende introducir al lector en los fundamentos teóricos que sirvieron de base y orientación para el desarrollo de esta investigación y llegar a formular los planteamientos que se derivan de ella; el capítulo 2, se trata de aspectos de la vida de Alfonso L. Herrera y su obra, poniendo énfasis en su desarrollo en los ámbitos académico, institucional y científico, esto servirá más adelante como fundamento para la comprensión del desarrollo de sus investigaciones plasmogénicas; en el capítulo 3, expongo el origen y desarrollo de la teoría que Herrera denominó Plasmogenia y que consideró una nueva ciencia; en el capítulo 4, abordo todos los sucesos ocurridos entorno de dicha teoría por medio del modelo de la rosácea de Bruno Latour, para explicar el proceso de traducción en las ciencias, en este mismo capítulo explicaré las operaciones de convicción utilizadas en este proceso histórico, mediante el análisis de las controversias, para establecer la primera órbita del modelo de Latour, que corresponde a la movilización del mundo; explicaré el proceso de Autonomización, que corresponde a la segunda órbita de la rosácea; el establecimiento de alianzas será analizado en el tercera órbita, y el análisis de las representaciones públicas, que entra en la cuarta órbita; finalmente, en la quinta órbita será para establecer los vínculos y elementos vinculantes de todas las

órbitas anteriores para completar, de esta forma, la rosácea en el caso de la teoría de la Plasmogénia. Por último, en el capítulo V, expondré una breve recapitulación de esta investigación a manera de discusión.

Antecedentes

El papel de Alfonso Luis Herrera y el conflicto con Isaac Ochoterena en la Institucionalización de la Biología en México ha sido estudiado con rigor y minuciosidad⁷. De igual forma existen importantes trabajos acerca de la vida y obra de Alfonso L. Herrera⁸ y su papel en la introducción de los paradigmas de la biología en México⁹. Estos son los antecedentes de historia social de la ciencia, pero también hay trabajos que consisten en la descripción histórica de algunos pasajes de la vida de Don Alfonso Herrera y Alfonso L. Herrera y la práctica científica de Alfonso Herrera Fernández.¹⁰

Objetivos

La presente investigación tiene como objetivo aplicar el modelo de la rosácea de Bruno Latour como un elemento fundamental para hacer una historia social de la ciencia, utilizando en este caso, el ejemplo de la teoría del origen de la vida que plantea Alfonso L. Herrera (la teoría de la Plasmogénia).

⁷ Ledesma-Mateos, Ismael. "El conflicto entre Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena y la institucionalización de la Biología en México", Tesis de doctorado en Ciencias. Facultad de Ciencias. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1999. Ledesma-Mateos y Ana Barahona "Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena: La Institucionalización de la biología en México", en *Historia Mexicana*. XLVIII:3 (191). . Enero-Marzo, 1999. Pp 635-674; Ledesma-Mateos y Ana Barahona "The institutionalization of biology in Mexico in the early 20th century. The conflict between Alfonso Luis Herrera (1868-1942) and Isaac Ochoterena (1885-1950), *Journal of the History of Biology*, 36:285-307, 2003.

⁸ Beltrán, Enrique. "Alfonso L. Herrera (1868-1942). Primera figura de la biología mexicana". *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, XXIX, pp. 37-91; Ledesma-Mateos, *El sabio de ciprés*. FES-UNAM. México. 2002.

⁹ Ledesma-Mateos, Ismael. "La introducción de los paradigmas a México y la obra de Alfonso Luis Herrera", en *Historia Mexicana*. LII:1 (205). Julio-Septiembre 2002.

¹⁰ Guevara Fefer, Rafael. *Los últimos años de la historia natural y los primeros días de la biología en México: La práctica científica de Alfonso Herrera*, Manuel María Villada y Mariano Bárcena. Cuadernos 35. IB-UNAM. México D.F. 2002. Pp 48-90.

Para ello será necesario analizar las contribuciones de este notable científico, las características de su teoría, las controversias que generó, su proceso de "Autonomización", las alianzas establecidas, su representación pública o escenificación y por último, unificar todos los elementos anteriores identificando los vínculos y los elementos vinculantes.

Capítulo I: Marco teórico

Thomas S. Kuhn en su obra *La estructura de las revoluciones científicas* expuso que el conocimiento científico avanza por rupturas y que sus conceptos y modelos teóricos están determinados por una comunidad científica en un momento particular. La ciencia es un fenómeno social, y como consecuencia de ello, la aceptación o rechazo de determinados conceptos o conjuntos de conceptos no depende de su objetividad, sino de la manera como sean recibidos por una comunidad científica en un momento histórico determinado.¹¹

Por ello, para poder estudiar la historia de la ciencia correspondiente a una época determinada es necesario que la atención sea enfocada a las premisas fundamentales supuestas por los partidarios de diferentes concepciones del mundo que surgen dentro de dicha época. Un paradigma, explica Kuhn, "es una realización científica universalmente reconocida que durante cierto tiempo proporciona modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica". Un paradigma establece la manera en como la comunidad científica concebía el mundo y los fenómenos asociados a este, pero cuando un paradigma reemplaza a otro nuevo: "los científicos ven cosas nuevas y diferentes", hacen que su mundo de investigación, que les es propio se vea de manera distinta. Y como dice el mismo Kuhn, "es como si la comunidad profesional se transportara repentinamente a otro planeta, donde los objetos familiares se ven bajo una luz diferente y, además, se les une a otros objetos desconocidos".¹²

Partiendo de esta afirmación de Kuhn, resulta por demás interesante estudiar el desarrollo de esta ciencia incorporando otras visiones teóricas que consideran a la ciencia como un fenómeno grupal, que está determinada por la historia, la cual nos puede dar una explicación al respecto de la situación actual de la biología en México. En otras palabras sería hacer una historia distinta a la historia tradicional, pues de acuerdo con Foucault:

¹¹ Kuhn, Thomas S. *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1971. P 13.

¹² Kuhn, Thomas, S. *Op. cit.* p 149.

“La historia en su forma tradicional, se dedicaba a memorizar los monumentos del pasado, a transformarlos en documentos y a hacer hablar a esos rastros que, por sí mismos, no son verbales a menudo, o bien dicen en silencio algo distinto a lo que en realidad dicen. En nuestros días, la historia es lo que transforma los documentos en monumentos, y que, allí donde se trataba de reconocer por su vaciado lo que había sido, despliega una masa de elementos que hay que aislar, agrupar, hacer pertinentes, disponer en relaciones, constituir en conjuntos”.¹³

De acuerdo con lo anterior, el estudio de un periodo concreto del desarrollo de la biología en nuestro país, sus documentos, sus textos, y las huellas que dejaron en los hombres los actos y las ideas de otros hombres, nos permitirán hacer una historia viva. Dado que la historia de la ciencia en México resulta indispensable para comprender y explicar una parte fundamental de la realidad contemporánea, también se debe considerar que la reflexión histórica acerca de la ciencia nacional nos permite ampliar las explicaciones y rastrear el origen de la situación en la que se encuentran las ciencias actualmente. No hay que olvidar que la historia de la ciencia es una disciplina del siglo pasado que, de acuerdo con Kuhn, no ha terminado de surgir de una larga y poco uniforme prehistoria. Los científicos, sociólogos, filósofos e historiadores que la han practicado han visto en ella una fuente de información de gran riqueza para abordar los problemas y la metodología de sus propias disciplinas. De ahí que el interés en el estudio del devenir de las ciencias haya crecido rápidamente dejando de ser una herramienta de los intelectuales para convertirse en el objeto de estudio de los historiadores de la ciencia.¹⁴

Aunque la importancia de la práctica científica en el desarrollo de la cultura occidental ha sido reconocida por los historiadores y resulta innegable, para muchos de ellos el pasado científico constituye un terreno desconocido. No obstante, el

¹³ Foucault, Michel. *La arqueología del saber*. Siglo XXI editores, México. 1970. P 10-11.

¹⁴ Guevara, F. Rafael. *Op. cit.* P 13.

estudio de ciertos aspectos de la realidad social ha permitido que algunos historiadores tengan conocimiento del desarrollo científico de la época que estudian.

Por lo tanto, es pertinente considerar que existen ciertos principios que determinan el curso histórico que va a tomar una ciencia determinada. Pues las ciencias pasan por un proceso complejo mediante el cual llegan a constituirse plenamente como tales. La consolidación de una ciencia está determinada por la formulación de paradigmas aceptados por la comunidad científica de una época, la cual posee un carácter internacional, aunque no puede dejar de considerarse que la generación de ciertas ideas y concepciones tiene su origen en localidades específicas, y esto genera particularidades en la dinámica de su difusión, introducción y aceptación en ámbitos científicos y académicos de diferentes lugares del mundo. En las etapas más tempranas del desarrollo de una ciencia, los procesos de difusión e introducción de los paradigmas están sujetos a procesos más complejos, polémicos y controvertidos. El problema de la introducción, establecimiento (o asimilación), e institucionalización de una disciplina en un país dado es un aspecto de gran interés para el estudio de la historia de las ciencias. La utilización de diversos términos o categorías en relación a ésta problemática amerita ser clarificada para evitar confusiones.¹⁵

En este sentido, para conocer la historia de la ciencia es importante considerar dos aspectos fundamentales, por un lado es necesario hacer un listado que contenga los personajes que actúan sobre política, derecho, economía, las instituciones y las pasiones, esto es lo que Latour denomina actores humanos; otro listado sería el de las ideas, principios, conocimientos o procedimientos, los que Latour considera actores no

¹⁵ Ledesma-Mateos, I. "La introducción de los paradigmas de la Biología en México y la obra de Alfonso L. Herrera". *Historia Mexicana*, LII: 2002. P 203. Ledesma-Mateos, Ismael. "El conflicto entre Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena y la institucionalización de la Biología en México", Tesis de doctorado en ciencias (biología). Facultad de Ciencias. México, Universidad Nacional Autónoma de México. 1999; Ledesma-Mateos y Ana Barahona "Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena: La Institucionalización de la biología en México", en *Historia Mexicana*. XLVIII:3 (191). .Enero-Marzo. 1999. Pp 635-674;

humanos. Dentro de este grupo se incluyen: los artículos, las patentes, las cartas, los discursos. Para analizar todo lo anterior, Latour expresa que:

Ambas columnas no pueden ser analizadas de manera separada si es que se desea hacer una historia social de las ciencias, en lugar de seguir dos rutas paralelas, la historia social de las ciencias pretende formar dos brigadas que abran un túnel, acometiendo el problema por extremos opuestos, con la esperanza de encontrarse a medio camino. Esta serie entramada de hilos debe ser seguida por el razonamiento del historiador libre de prejuicios.¹⁶

En otras palabras, el proyecto de la historia social no consiste en afirmar *a priori* la existencia de un vínculo entre la ciencia y la sociedad, dado que la existencia o no de dicho vínculo depende de las iniciativas de los actores para establecerlo o no. La historia social se limita a aportar los medios necesarios para rastrear éste vínculo cuando existe.

El proceso de traducción

Decir que los innumerables vínculos entre la ciencia y la política forman una madeja harto enmarañada no es suficiente. Rechazar toda división *a priori* entre la lista de actores humanos o políticos y la de ideas o procedimientos científicos no es más que una primera etapa completamente negativa. A este nivel es importante notar que en un proceso histórico, el vocabulario de partida es distinto del vocabulario de llegada.

Se ha llevado a cabo una traducción de los términos políticos en términos científicos. No se trata de una simple difusión, sino por el contrario, de una serie de fenómenos más complicados que involucran otro tipo de operaciones, esto es de ajustes, adecuaciones, alianzas,

¹⁶ Latour, Bruno. "Joliot: *l'histoire et la physique mêlées*" En Serres Michel, 1989. pp 493-513

fusión de intereses, incluso contradictorios, que permitan la composición de una nueva mezcla.¹⁷

El análisis de estas operaciones de traducción constituyen la parte fundamental de la historia social de las ciencias. La noción de traducción proporciona al historiador el sistema de alineamiento y de control, que otorga a su empresa la probabilidad de un encuentro a medio camino.¹⁸

Es aunar dos intereses, es la conciliación de intereses que parecerían dispersos y traduce los intereses de uno en los intereses del otro y viceversa. Michel Callon menciona que este marco analítico, que él denomina "sociología de la traducción", es el apropiado para el estudio del papel que juegan la ciencia y la tecnología en la estructuración de las relaciones de poder. Al respecto menciona la existencia de tres dificultades importantes que deben considerarse al analizar un proceso de traducción; la primera de estas dificultades es una cuestión de estilo, pues el observador tiende a censurar selectivamente a los actores cuando hablan de simismos, de sus aliados, sus adversarios o de sus raíces sociales, los escasos textos en los cuales no se ha puesto esta censura producen un efecto muy distinto debido a que los actores pueden ser apreciados completos. La segunda dificultad es de naturaleza teórica, pues desde el momento en que se acepta que tanto las ciencias sociales como las naturales, igualmente inciertas, ambiguas y discutibles deja de ser posible hacerlas jugar distintos papeles en el análisis, porque la sociedad no es más obvia ni menos controvertible que la naturaleza. La tercera dificultad implica la elaboración de la identidad y la importancia respectiva de los actores que se establecen en curso de las controversias, los actores desarrollan argumentos y puntos de vista contradictorios que les llevan a proponer diferentes versiones del mundo social y natural.¹⁹

¹⁷ Ledesma-Mateos, Ismael. "La introducción de los paradigmas de la biología y la obra de Alfonso L. Herrera". *Historia Mexicana*, LII:1, 2002. P 204

¹⁸ Latour, Bruno. "Joliot: l'histoire et la physique mêlées", En Serres Michel, 1989. pp 493-513

¹⁹ Callon, Michel. Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Briéuc. In Iranzo, J.M., Blanco, J.R., Fe, T.-G. d.

Para evitar estas tres dificultades, Callon propone seguir fielmente tres principios metodológicos: el primer principio consiste en que el observador además de ser imparcial para los argumentos científicos y técnicos que emplean los protagonistas de las controversias, también deben abstenerse de censurar a los actores cuando hablan de sí mismos o de su entorno social; el segundo principio consiste en considerar que el objetivo no es solo explicar los puntos de vista y argumentos enfrentados en una controversia científica, para esto se requiere que el observador use un mismo repertorio cuando las describa, porque el vocabulario elegido para las descripciones y explicaciones puede dejarse a la discreción del observador. El tercer principio propone que el observador debe abandonar la distinción *a priori* entre sucesos naturales y sociales, también debe considerar que el repertorio de categorías que usa, las entidades que moviliza y las relaciones entre estas son todos temas de las discusiones de los actores, el observador sigue a los actores para identificar como estos definen y asocian los diversos elementos mediante los que constituyen y explican el mundo, ya sea natural o social.²⁰

Operaciones de convicción

Frente a la imagen metódica de la actividad científica que desde dentro del laboratorio se transmite al exterior, lo primero que se percibe cuando algún extraño accede a este tipo de recintos es el fuerte desorden, el aspecto caótico y la importante indeterminación que presentan las prácticas científicas. Algo que los científicos intentan contrarrestar de forma activa, tratando de imponer orden (de construir objetos de conocimiento) mediante la introducción de varias estrategias que permitan eliminar o reducir el ruido de fondo y oponerle una señal con apariencia de coherente.²¹

L, Torres, C. et Cotillo, A., (ed.), *Sociología de la ciencia y de la tecnología*, Madrid : Consejo superior de investigaciones científicas. p 259-281

²⁰ Callon, Michel. *Op. cit.* p 262.

²¹ Latour, Bruno. "Joliot: l'histoire et la physique mêlées", En Serres Michel, 1989. pp 493-513

Latour y Woolgar²² señalan que la principal actividad del laboratorio es producir hechos que posteriormente serán transmitidos al exterior mediante la publicación de informes o artículos. Así, el proceso de investigación implica una cadena de operaciones escritas, con el consiguiente recurso a dispositivos de inscripción que transforman las materias en documentos escritos, es decir, en inscripciones literarias. Con éstas sus autores intentan persuadir a otros de que lo que cuentan es verdad, tiene importancia, merece ser apoyado.

Para comprender esto hay que definir un instrumento (o mejor dicho un mecanismo de dispositivo de inscripción), que de acuerdo con Latour debe cumplir con las siguientes características:

Debe ser una estructura previamente construida que facilita una imagen o figura (gráficos, muestras, tablas, etc.), para transformar los trozos de materia desordenada en un texto científico organizado y se convierte en el último argumento con el que justificar su creencia. De esta forma, detrás de un texto científico están las inscripciones y éstas se obtienen sobre la base de los instrumentos previamente establecidos.²³

Para poder considerar algo como un hecho científico, es necesario construirlo a través de operaciones que buscan eliminar unas modalidades, y agregar otras, de tal manera que se cualifique una afirmación científica dada. Para éstos cambios no solo se usan instrumentos, sino que también se recurre al lenguaje, borrando sus afirmaciones más particulares y contextuales y tratando de hacerlo objetivo y externo. Esto nos lleva a considerar éste proceso como un movimiento mediante el cual una inscripción literaria obtiene el *status* de verdad desde una frase inicial en la que los científicos la consideran sólo como una conjetura.²⁴

²² Latour, Bruno, y Steve Woolgar. *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Alianza Universidad. Ed. Cast: Alianza Editorial. Madrid, 1995. P 50.

²³ Latour, Bruno, y Steve Woolgar. Op. Cit. p 60

²⁴ Latour, Bruno. Joliot: Histoire et la physique mélangés. 1989. Serres. Pp 493-513

En este proceso de cristalización de las inscripciones literarias desde la especulación inicial, Latour y Woolgar²⁵, distinguen cinco tipos de posibles afirmaciones, que se corresponden con otras tantas frases por las que atraviesa el trabajo científico en su empeño de ordenar en enunciados, el caos fragmentario que inicialmente presenta la materia. De estos cinco tipos de declaraciones existen sus correspondientes faces. Las más importantes, las de tipo cinco, son las que se aceptan sin discusión, ni mayores comentarios. Se trata de referencias que no requieren más explicación excepto para los neófitos o los legos. Las sentencias del tipo cuatro son las que aparecen en los libros de texto, y se toman como un prototipo de razonamiento científico, ya que, en contraste con las anteriores, el razonamiento se hace explícito. La mayor parte del trabajo de los científicos intenta obtener estos dos niveles desde los estadios previos que a continuación señalare. Las declaraciones del tipo tres son las que afirman «A tiene una cierta relación con B», es decir, implican una modalización, pero se acompañan con expresiones que indican que no se sabe más al respecto. Las del tipo dos son de la misma forma pero todavía mucho más genéricas o escasas de información. Resultan sobre todo de sugerencias tentativas del tipo «sería razonable pensar que...», que orientan hacia futuras investigaciones. Por último, las del tipo uno son simples conjeturas o especulaciones sin mayor base argumental y que aparecen típicamente al final de los papeles o las discusiones privadas.²⁶

Los hechos científicos se construyen a través de estas operaciones, que en conjunto Latour las denomina operaciones de traducción y operaciones de convicción, y al respecto menciona lo siguiente:

“las narraciones serían más directas, si refiriéndose a la evolución de las sociedades unos pudieran prescindir totalmente de las técnicas y de las ciencias, o sí, refiriéndose a la evolución de las ciencias, pudieran

²⁵ Latour, Bruno, y Woolgar, S. Op. Cit. P 69

²⁶ Latour, Bruno. Joliot: *l'histoire et la physique mêlées*. 1989. Serres, Michel. Pp 493-513

prescindir de todo el resto. Para comprender esto es necesario considerar la operación de convicción²⁷.

Estas operaciones de convicción cuentan con una parte fundamental: la explicación lingüística de un hecho científico. Esta explicación se constituye de dos partes:

"La primera de ellas es *el enunciado* y una parte que difiere considerablemente de este, compuesta por un conjunto de situaciones, de personas, de opiniones, que es denominada *la modalidad*. Si el operador de modalidad se elimina, el enunciado es un hecho científico. La consecuencia y, en ocasiones, el objetivo de la controversia científica es precisamente eliminar estas modalidades, suprimir y borrar sus consecuencias. Si un enunciado cada vez que es mencionado los colegas utilizan las modalidades de su afirmación con frases como "Es ridículo creer que...(enunciado)", "Es imposible pensar que...", "Es peligroso imaginar que...", "Es contrario a la teoría pretender que...". Es importante notar que el científico se queda desarmado, por si sólo no puede transformar el enunciado en un hecho científico aceptado por los demás; por definición, necesita a otros personajes para llevar a cabo esta transformación".²⁸

Por tanto, el tránsito desde las afirmaciones o fases de tipo uno a las de tipo cinco en la que se acepta un hecho científico implica un proceso de modalización del lenguaje, es decir, una estrategia para persuadir retóricamente a los colegas del laboratorio y a la más amplia audiencia externa. Pero dicha línea de actuación se prolonga del ámbito retórico al ámbito social, en este nivel, aspectos tales como la capacidad para financiar una determinada línea de investigación, las posibilidades de adquirir determinados equipos, el prestigio de la revista en que se publican los

²⁷ Latour, Bruno. *Ibidem*.

²⁸ Latour, Bruno. . Joliot: *L'histoire et la physique mélangées*. 1989. Serres, Michel. Pp 493-513

resultados obtenidos, la centralidad del auditorio en el que se anuncian los hallazgos, etc., son muy relevantes en la trama para convencer a los demás de que las afirmaciones sustentadas tienen las máximas garantías posibles de rigor, coherencia y veracidad. De esta manera, lo que constituye un hecho científico es un mixto de mecanismos de una lado de índole técnica y de otro de condición retórica o social, que aparecen indisolublemente ligados en contextos y situaciones locales y contingentes. Es de suma importancia considerar todo lo relacionado a la construcción de un hecho científico, los factores intracientíficos y extracientíficos. No hay que dejar de lado que en el proceso de construcción de la ciencia hay operaciones de traducción y en esas operaciones de traducción que transforman por ejemplo las cuestiones políticas en cuestiones técnicas y viceversa. la comprensión del proceso de construcción²⁹.

Por eso, los científicos actúan mediante cálculos racionales continuos en los que combinan indistintamente lo cognitivo y lo social.

Así, estos agentes sociales mezclan de forma indisoluble y permanente cosas tales como el desarrollo de técnicas de investigación, el aumento de los datos empíricos y las proposiciones teóricas, las carreras profesionales, el dinero para la investigación, la autoridad y el prestigio científico, la capacidad de influir en las decisiones administrativo-financieras de la política científica, etc. Este conjunto de elementos estrechamente ligados en el quehacer científico, es el que permite entender que la vida científica se estructure bajo un ciclo de credibilidad por el cual se invierte en el presente capital simbólico obtenido en el pasado con el fin de maximizarlo en el futuro, es decir, con la previsión de obtener posteriormente mayores cuotas de este mismo capital³⁰.

²⁹ Latour, Bruno. *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa. Barcelona. 2001. p 120

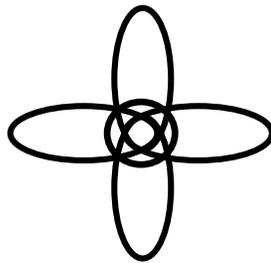
³⁰ Latour, Bruno, y Steve Woolgar. Latour, Bruno, y Steve Woolgar. *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Edición en Castellano: Alianza Editorial. Madrid. 1995. pp 326

Actualmente, un nuevo método utilizado para convencer es el de disciplinar a los hombres movilizand o las cosas, movilizar las cosas disciplinando a los hombres, denominado a veces investigación científica³¹.

En concreto, las operaciones de traducción transforman cuestiones políticas en cuestiones técnicas y viceversa; las operaciones de convicción movilizan, en la misma controversia, a un grupo de actores humanos y no humanos. El resultado de estas dos operaciones nos lleva a definir una especie de «derecho de seguimiento»: no existiría historia general comprensible si el historiador no acepta seguir todos los contenidos científicos y técnicos que se han convertido en indispensables para el desarrollo de una historia; no existiría historia de las ciencias si el historiador no descubre la multiplicidad de actores, de recursos y de desafíos que en ella interviene³².

Modelo de la rosácea

Para poder identificar los procesos anteriormente mencionados y hacer una historia social de las ciencias es importante comprender cada uno de los elementos que interactúan para formar lo que Latour llama modelo de la rosácea, que de acuerdo con él, cualquier punto de partida es válido, siempre y cuando se complete el recorrido. Esta rosácea consta de cinco círculos, cada uno se compone de elementos particulares, los cuatro primeros se disponen cual si fueran los pétalos de la rosácea y el quinto círculo es el centro que va a vincular a los cuatro círculos³³.



³¹ Latour, Bruno. 1989. Joliot: *l'histoire et la physique mêlées*. 1989. Serres, Michel. Pp 493-513

³² Latour, Bruno. "Joliot: *l'histoire...*" pp 504-513 y Latour, Bruno. La esperanza de ...pp 120-136.

³³ Latour, Bruno. "Joliot: *l'histoire...*" pp 504-513.

El primer campo de acción de la historia social de las ciencias se refiere a la movilización del mundo y a su puesta en contacto con las controversias. Esta es la primera órbita, también denominado del *desplazamiento*. Se trata de desplazarse hacia el mundo, de dotarlo de movilidad, de encauzarlo hacia los puntos controvertidos, de protegerlo y adaptarlo a un uso retórico. En lugar de girar entorno a los objetos del mundo, el sabio los hace girar a su alrededor.

El historiador de esta primera órbita debe ocuparse de las expediciones, de las inspecciones, de los instrumentos y de los grandes equipos, pero también de los lugares que reúnen y mantienen unidos todos los objetos del mundo que le interesan. Poseer datos es indispensable para convencer, pero para ello, debemos contar con alguien a quien convencer. El objetivo de los historiadores de la segunda órbita consiste en demostrar cómo un investigador se rodea de colegas. Latour llamó a esta órbita de la *autonomía*, pues la autonomía atañe al esfuerzo por el cual una disciplina, profesión, una camarilla o un colegio invisible se independizan, crean sus propios criterios de evaluación y de aptitud. Además de la historia de las profesiones y de las disciplinas, esta segunda órbita engloba la historia de las instituciones científicas, cada una con sus medios, normatividad y estatutos destinados a mantener unida esa multitud de colegas. Estas instituciones son de gran importancia porque en ellas se efectuarán y resolverán las controversias.³⁴

Es importante resaltar que ningún desarrollo de instrumentos, ningún proceso de autonomía, ninguna creación de instituciones puede llevarse a cabo sin el tercer círculo, denominado de las *alianzas*. Sin esta labor de *incitación* no es posible continuar, pues no habría colegas, institutos y ningún medio en general para continuar la labor del científico. En este círculo entran complejos procesos de traducción que pueden abarcar la connivencia, traición, contratos, entusiasmo, etc. Estas alianzas

³⁴ Latour, Bruno. La esperanza de Pandora...p 128

adoptan innumerables formas de acuerdo a las circunstancias, pero las alianzas más productivas y que abarcan la mayor parte de la historia de las ciencias son: las alianzas con el estado, con el ejército, con la industria y con el sistema de enseñanza; de todas estas las alianzas más importantes y prácticamente indisociables son las establecidas con el ejército y con la industria, sin ellos no hay ciencia. La alianza con la enseñanza es la menos espectacular pero es igual de importante que las otras para la reproducción y la expansión de los demás círculos.³⁵

Aunque todos los instrumentos estuvieran disponibles, los colegas formados y disciplinados, las instituciones estuvieran bien equipadas y existieran alianzas con el Estado, el ejército, la industria y la enseñanza, y en conjunto apoyaran de modo prosélito a las ciencias, aun sería insuficiente. Todas las controversias surgidas llegan a trastocar las creencias y surgen intercambios de opiniones, los mismos científicos que tuvieron que movilizar el mundo para convencer a sus colegas y establecer alianzas estratégicas, ahora deben normalizar sus relaciones con el público. Esto es el objeto de estudio de la historia de la cuarta órbita, llamado de la *Representación Pública* o escenificación. En el encontramos la historia de las representaciones que las sociedades se han creado, sucesivamente, de certezas científicas, de su epistemología espontánea. ¿qué confianza hay en la ciencia, cómo se mide esta confianza?, esta es una interrogante importante, pero una interrogante aún intacta, concierne a la resistencia de millones de personas ante la expansión, los privilegios, las pretensiones de las disciplinas científicas. Esto implica un intenso trabajo necesario para difundir los conocimientos generados por los científicos, pero nunca se contempla la idea de la resistencia que pueden poner las multitudes al respecto. Por eso la historia de las ciencias, desde el punto de vista de aquellos que rechazan activamente, todavía no se ha escrito, aunque por definición forme parte del sistema de investigación.³⁶

³⁵ Latour, Bruno. *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa. Barcelona. 2001.

³⁶ Latour, Bruno. "Joliot: *l'histoire...*" pp 493-513

Como señala Latour, hasta el momento se han explicado las cuatro primeras órbitas, pero cada una cuenta con elementos particulares que lo diferencian de las demás, a este nivel es necesario dar consistencia a las historias tratadas en cada una de las órbitas anteriores. La quinta órbita, u órbita de los vínculos y elementos vinculantes consiste en mantener todos los recursos movilizados en los otros cuatro círculos, pero a la vez, fungir como amalgama de esa heterogeneidad. En este círculo la historia social no sólo es más fuerte que las historias a las que pretende sustituir, une con más firmeza la inteligencia y el trabajo, es más razonable, y lo más importante, es capaz de comprender los acontecimientos que las provocan y las razones de ellos. Esta es la forma de dar unidad a la historia social de las ciencias.³⁷

³⁷ Latour, Bruno. *Ibidem*.

Capítulo 2. Alfonso L. Herrera: vida y obra.

Sus orígenes

No se puede negar que en el camino científico de Alfonso L. Herrera fue definitivo el que fuese hijo del prominente naturalista Alfonso Herrera Fernández.³⁸

Alfonso Herrera Fernández (1838-1901) nació en la Ciudad de México el 7 de febrero de 1838. En 1858 obtuvo el título de Farmacéutico, en 1866 ingresó a la Escuela Nacional de Medicina con una plaza de profesor adjunto para cátedra de farmacia. Además Herrera Fernández desempeñó diversas ocupaciones: fue profesor de botánica y zoología de la Escuela Nacional de Agricultura a partir de agosto de 1867, primer adjunto del Consejo de Salubridad desde el 7 de febrero de 1872, profesor de Historia Natural en la Escuela Preparatoria a partir de febrero 1878 y director propietario desde diciembre de 1880. También participó en la Comisión de Vigilancia de las escuelas superiores en julio 26 de 1882, fue jefe de la Comisión Científica Mexicana que daría origen al Instituto Médico Nacional a partir del 23 de agosto de 1883 y profesor de Historia Natural en la Escuela Normal para Profesores desde 1887³⁹. Además de su labor docente, Alfonso Herrera Fernández se distinguió por su actividad en las numerosas sociedades científicas a las que perteneció. Algunas de ellas fueron: la Academia Médica de México, Academia de Medicina de Guadalajara, Sociedad de Historia Natural, Compañía Lancasteriana de México, Sociedad Médica de San Luis Potosí, Sociedad Médico-Farmacéutica, Gran Confederación de Amigos de la Enseñanza en la República Mexicana, Sociedad Médico-Farmacéutica de Puebla, Sociedad Médico-Farmacéutica de Yucatán, Sociedad Médico-Farmacéutica de Toluca, Sociedad Farmacéutica Fraternal, Sociedad

³⁸ Ledesma-Mateos, Ismael. *Alfonso L. Herrera. El sabio de ciprés*. UNAM-Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México. 2002.

³⁹ Guevara Fefer, Rafael. "Los últimos años de la Historia Natural y los primeros años de la Biología en México: La práctica científica de Alfonso Herrera, Manuel María Villada y Mariano Bárcena". Cuadernos 35. Instituto de Biología. UNAM. 2002. P 58.

Agrícola-Veterinaria Ignacio Alvarado, Academia Mexicana, Colegio de Farmacia de Filadelfia, Academia de Ciencias Naturales de Davenport, Iowa, Sociedad Agrícola

Veterinaria Ignacio Comonfort, Sociedad Ignacio Ramírez, Colegio de Farmacia de Nueva York, Ateneo Mexicano de Ciencias y Artes, Sociedad de Farmacia, Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales correspondiente a la Real de Madrid, Torrey Botanical Club, Columbia College de Nueva York, Asociación Científica Mexicana "Leopoldo Río de la Loza"⁴⁰.

La lista anterior es una muestra de que Alfonso Herrera Fernández fue una de las más destacadas personalidades de la ciencia mexicana en la segunda mitad del siglo XIX, y esta condición fue determinante en el camino que emprendería más tarde su hijo Alfonso Luis.

Alfonso Luis Herrera López (1868-1942) nació en la ciudad de México el 3 de julio de 1868, siendo su madre la señora Adela López. Como su padre tenía una enorme pasión por la Escuela Nacional Preparatoria, de la cual fue designado director en diciembre de 1880, instaló a su familia en una pequeña habitación en el edificio de San Ildefonso, que incluía, en aquel entonces, la "Casa de las fieras" (un zoológico montado en el interior de la preparatoria); ahí creció Alfonso Luis, quien desde pequeño fue motivado al estudio de la naturaleza, a coleccionar y coleccionar animales vivos.⁴¹

En 1882, a los 14 años de edad, inició sus estudios en la Escuela Nacional Preparatoria, cuando su padre aun era el director. El 2 de enero de 1886 se inscribió en la Escuela Nacional de Medicina para cursar la carrera de Farmacia, pero con inscripción pendiente hasta la acreditación de tres materias que quedaron pendientes de la preparatoria, mismas que cursaría en el Instituto Científico y Tecnológico del Estado de México. Esta situación generó un conflicto que tuvo que ser resuelto por el Secretario de Justicia e Instrucción Pública, Joaquín Baranda, quien resalta que tal

⁴⁰ Guevara F., Rafael. *Op.cit.* p 59-60.

⁴¹ Ledesma-Mateos, Ismael. *Alfonso L. Herrera. El sabio de ciprés*. UNAM-Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 2002. P 5.

disposición fue acordada por el presidente Porfirio Díaz, esto da muestra de una cercanía que mantenía Don Alfonso Herrera Fernández con el poder presidencial.⁴²

En la preparatoria tanto él como su hermano Carlos –quién se recibiría como arquitecto en 1893–, fueron aprobados por aclamación en el examen de química, aunque su carácter de alumno irregular y el tiempo de duración de sus estudios no fue rápido, indican que era un hombre más preocupado por sus propios intereses intelectuales y su vocación científica que por ser un alumno aplicado o un joven ejemplar. Prueba de ello es que en 1885, a los 17 años de edad y antes de concluir la preparatoria, publicó su primer artículo: "Apuntes para el estudio de la *Limnadia fibmática*", que apareció en *La Naturaleza*; en 1886, recién inscrito en la licenciatura escribió: "Sobre las costumbres de una hormiga que vive en el fruto del zapote prieto (*Diospyros obtusifolia*)", publicado en *La Sociedad Filomática*; en 1887 tres artículos más: "Aplicaciones del microscopio a la clasificación de los vertebrados", "Nota relativa a las causas que producen la atrofia de los pelos" y "Datos para la zoología de Chiapas", publicados en *Anales del Museo Nacional*; y en 1888 escribió "Apuntes de ornitología: la migración en el valle de México. Apuntes para el catálogo de aves inmigrantes y sedentarias del Valle de México", también publicado en *La Naturaleza*; todos estos trabajos los publicó antes de titularse.⁴³

La vida académica.

En 1889 obtuvo el grado de farmacéutico, con su tesis titulada "Diálisis química. Aplicaciones del sulfato de cal". Poco después de recibirse fue nombrado catedrático de zoología y botánica en la Escuela Normal para Profesores y también ayudante de naturalista en el Museo Nacional, donde nuevamente encontramos la influencia de su padre, quien lo acercó con su viejo amigo Gumersindo Mendoza, permitiéndole trabajar en un espacio idóneo para un hombre interesado en el estudio

⁴² Beltrán, Enrique. "Alfonso L. Herrera (1868-1942). Primera figura de la Biología mexicana". *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, XXIX : 38, 1968.

⁴³ Ledesma-Mateos, Ismael. *Alfonso L. Herrera. El sabio de ciprés*. UNAM-Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México. 2002. P 12.

de los seres vivos, pues ahí existían las principales colecciones de historia natural del país, además de las posibilidades de interactuar con algunos de los hombres más sabios de la época, como lo fueron Urbina, Villada, Sánchez y el propio Mendoza.⁴⁴

De manera simultánea, al reestructurarse el Instituto Médico Nacional en junio de 1890, Herrera fue nombrado ayudante de la sección de historia natural. Su jefe era el eminente naturalista José Ramírez, mismo que le dirigió las siguientes palabras:

El instituto, fundado por el doctor Fernando Altamirano con apoyo del secretario de Fomento, Carlos Pacheco, se había enfocado originalmente al estudio de las plantas y sus propiedades, con especial énfasis en las medicinales, pero con su reestructuración se pretendía ponerlo en condiciones de cubrir las distintas facetas del estudio de la naturaleza, y nadie mejor que el joven Herrera para contribuir con toda su vitalidad a esta labor.⁴⁵

Los tres ámbitos de actividad académica y científica de Herrera, representaban lo más avanzado del conocimiento de su época, de forma que lo colocaron en una situación privilegiada para dar cauce a sus inquietudes científicas. A este respecto el gran naturalista Alfredo Dugés, originario de Francia y radicado en Guanajuato – gran amigo de su padre y por extensión suyo –, quien tomó el papel de su mentor a distancia, le escribió el 31 de octubre de 1889:

Eres muy feliz, y te lo envidio, de poderte dedicar enteramente a la zoología... yo necesito primero ganar mi pan y poco tiempo me queda para dedicarme a una ciencia que adoro.⁴⁶

Dugés tuvo una intensa relación epistolar con Alfonso L. Herrera entre 1888 y 1893, periodo en el cual le escribió 122 comunicaciones en carta o tarjeta postal, las

⁴⁴ Beltrán, E. *Op. cit.* p. 39.

⁴⁵ Ledesma-Mateos, Ismael. *Alfonso L. Herrera. El sabio de Ciprés*. UNAM-Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 2002. P. 13-14.

⁴⁶ Beltrán, Enrique. *Op. cit.* pp. 40-41.

cuales permiten conocer algunos aspectos de una primera etapa de su vida intelectual. De estos textos se desprende una imagen de la personalidad de Alfonso Luis como un individuo con una insaciable avidez por el conocimiento, motivo por el cual hacía innumerables preguntas a Dugés, gran experto en zoología y quien podía aclarar sus dudas acerca de la identificación correcta de algún animal, confirmar alguna observación anatómica o discutir puntos de vista teóricos derivados de sus estudios. En la correspondencia con Dugés, se encuentra un interesante intercambio de ideas acerca de la evolución, teoría ante la cual el sabio zoólogo mantenía una posición de escepticismo, por lo que Herrera acumulaba elementos para convencerlo, en tanto que Dugés mantenía una simpatía por el espiritismo, al que Herrera, materialista desde aquellos años, refutaba duramente.⁴⁷

Cuando se abrió la posibilidad de que viajara a Francia, de inmediato lo comentó a Dugés, refiriéndose a ello como "locas y ridículas esperanzas", aunque cuando el viaje parecía concretarse, pidió consejos y cartas de presentación a su maestro y amigo.

Ese viaje, sin embargo, no se llevó a cabo y consistió en uno de los primeros tropiezos relacionados con su vida institucional, pues anhelaba hacerlo para saber más y ampliar sus conocimientos, con la idea de que ello beneficiaría a México. Independiente de ello, el dato es útil para enfatizar que Dugés jugó un papel determinante en la orientación de una etapa de la vida de Herrera y cuando éste se enteró, en diciembre de 1892, de la supresión de la Escuela de Medicina de Guanajuato en la que el sabio francomexicano impartía clases, hecho que lo dejó en una situación precaria, se apresuró a enviarle la nada despreciable cantidad de cien pesos.⁴⁸

En 1890 y 1891 Alfonso L. Herrera fue secretario de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, y en 1893 publicó dos artículos, "Sur le mouvement de manège chez les insectes" y "Les zoologists actuels", en una revista extranjera, el *Bulletin de la*

⁴⁷ Beltrán, Enrique. *Op. cit.* p.72. En Ledesma-Mateos, Ismael. "El sabio de ciprés. UNAM ; FES - I. 2002.

⁴⁸ Beltrán, Enrique. *Op. cit.* p.72.

Société Zoologique de France.⁴⁹ Semejantes logros, antes de haber cumplido los veinticinco años, consolidaron la orientación científica que se había incubado en él desde la infancia.

Herrera y la primera cátedra de biología

Alfonso Herrera Fernández había ingresado como profesor de Zoología y Botánica en la Escuela Nacional de Maestros, pero tuvo que dejar esa actividad por problemas de salud. Fue así que el 11 de agosto de 1897 Alfonso Luis Herrera López fue nombrado profesor interino de Elementos de Historia Natural y Lecciones de Cosas, en sustitución de su padre, y el 26 de abril de 1898 y se le asignó un sueldo anual de mil 200 pesos con 85 centavos, distinción que agradece al presidente diciendo: "No soy, sin duda, digno de ella, pero haré todo lo que sea posible para cumplir con mi deber"⁵⁰

El 30 de junio de 1902, Enrique Rebsamen (director de la Normal), de acuerdo al planteamiento del propio Herrera de transformar la cátedra de Historia Natural en Biología, propone designarlo profesor de esa nueva materia, siendo nombrado por el presidente el 1 de julio de 1902; posición que ocupó hasta el 6 de febrero de 1906, cuando pidió una licencia por 15 días; después la cátedra desapareció al eliminar el año escolar en que se impartía porque era considerada peligrosa para la juventud y las creencias.⁵¹

Para la enseñanza de la biología, en 1904 Herrera escribió el libro *Nociones de Biología*, publicado en México⁵². Este primer libro de biología general, fue complementado y traducido al francés y editado en Berlín dos años más tarde, con el

⁴⁹ Beltrán, Enrique. *Op. cit.* p 72, 80.

⁵⁰ Archivo histórico de la SEP (AHSEP), expediente de Alfonso Luis Herrera López, foja 11. Toma de protesta el 24 de mayo de 1898 (foja 12). En Ledesma-Mateos, Ismael. "El sabio de ciprés". UNAM, FES-I. 2002.

⁵¹ Herrera, Alfonso L. "La biología en México durante un siglo", México, *El Demócrata*. 2-7, 21 de septiembre de 1921. Reproducido en: Herrera, Alfonso L. "Biología y Plasmogenia". Editorial Herrero hermanos, México. 1924, p 497.

⁵² Herrera, Alfonso L. *Nociones de biología*. Escuela Normal para Profesores. México. 1904. P 251.

título *Notion Générales de Biologie et de Plasmogénie Comparées*, hecho que revela las intenciones de Herrera de enlazar a la biología que pretendía establecer en México con el avance de ésta ciencia en el viejo continente. Es en esta obra donde Herrera comienza a desarrollar su propia teoría acerca del origen de la vida: la plasmogenia, que posteriormente será el centro de sus investigaciones. En este libro, también queda claramente asentada su posición evolucionista y bien puede ser catalogado como un momento fundamental en la introducción del darwinismo en el país.⁵³

Las iniciativas tomadas por Herrera en el marco de la cátedra que impartía en la Normal fueron motivo de fuertes ataques, pues tanto el contenido del curso como las ideas plasmadas en el libro chocaban con numerosos prejuicios acendrados entre amplios sectores con influencia social, por lo que en 1906 la cátedra fue suprimida.⁵⁴ Su eliminación se suscitó en el contexto de una reorganización de la enseñanza normal, lo que sugiere una salida disimulada a las críticas de las que había sido objeto. El mismo Herrera da cuenta de ello en 1921, cuando dice:

"El gobierno suprimió el año escolar en que se enseñaban biología y otras materias que parecieron peligrosas para la juventud y las creencias, y se me compensó la pérdida de mi clase, enviándome con mayor sueldo, a otra institución, en la cual no se hicieran estudios de biología general, sino de sus aplicaciones a pequeños problemas".⁵⁵

El 29 de noviembre de 1907 presentó a la Dirección General de Enseñanza Normal una iniciativa que a su vez fue sometida por A. Correa a la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, donde solicita se le autorice dedicarse de tiempo completo a la realización de estudios de biología, incluyendo la preparación de una

⁵³ Ledesma-Mateos, Ismael. *Alfonso L. Herrera. El sabio de ciprés*. UNAM-Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 2002. P 24-25.

⁵⁴ Beltrán Enrique. "Alfonso L. Herrera: un pionero mexicano en el campo de la biopoyesis" en Lazcano-Araujo A., y A. Barrera. *El origen de la vida. Simposium conmemorativo en homenaje a Alexander Ivanovich Oparin*, México, UNAM, 1978, p.51

⁵⁵ Herrera Alfonso. L. "La biología en México durante un siglo", México, *El Demócrata* 2-7, 21 de septiembre 1921. Reproducido en: Herrera, Alfonso. L. "Biología y Plasmogenia. 1924. P 497.

nueva versión de su libro. Para ello pide que se le permita separarse del cargo como jefe de la Comisión de Parasitología Agrícola y que su sueldo sea compensado a lo equivalente que percibe en la citada jefatura. Así, escribe:

En las condiciones en las que me encuentro me sería imposible redactar el texto mencionado sin perjuicio de trabajos preferentes. La edición se haría sin pretensiones de lucro y quedaría a beneficio de la Escuela. Otra de las ventajas de mi dedicación exclusiva a la Biología sería la de preparar con más minuciosidad que hoy las clases y conferencias en la Escuela Normal y poder proseguir algunos estudios que han sido considerados con alta atención en el extranjero, aunque naturalmente, reconozco mi pequeñez ante los grandes problemas de la Biología y no puedo ni debo comprometerme a realizar descubrimientos sensacionales, que están reservados a los sabios competentes y dedicados del extranjero. Aun en el caso de que tales descubrimientos se publicasen muy pronto, me ocuparía de estudiarlos para comunicarlos oportunamente a mis alumnos. Tal vez el modesto laboratorio de que dispongo y que está instalado ahora en mi habitación, pueda completarse lentamente y formar parte más adelante del Instituto de Altos Estudios, que proyecta la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes. Adición: Mensualmente presentaría, como lo he hecho siempre, un informe de mis trabajos, con los documentos comprobantes necesarios.⁵⁶

El 8 de enero de 1908, el director A. Correa se dirige al secretario presentando la propuesta en los siguientes términos:

"Al tener la honra de comunicarlo a usted, creo debido manifestarle que la Dirección a mi cargo apoya la iniciativa indicada, pues cree que al accederse a lo propuesto por el Sr. Prof. Herrera, se daría

⁵⁶ AH SEP, expediente de Alfonso Luis Herrera, foja 23. 1908.

uno de los primeros pasos en la organización de lo que más tarde sería la proyectada Escuela de Altos Estudios.⁵⁷

En la respuesta oficial emitida el 18 de febrero de 1908, se nota una continuación del rechazo a las posiciones de Herrera, pues dice que:

"Esta Secretaría ha considerado con toda atención la propuesta respectiva y cree que en caso de utilizar los servicios del Sr. Herrera en la esfera de estudios que ha emprendido en lo que a la Biología respecta, no será en la Escuela Normal para Profesores, sino en algún otro establecimiento, dependiente de esta Secretaría".⁵⁸

En abril de 1909, siendo Leopoldo Kielel director de la Escuela Normal para Maestros, Herrera nuevamente insiste en mantener su vínculo con el plantel y envía una carta donde informa que al darse la desaparición de la cátedra de biología, organizó un pequeño laboratorio en su propia casa (8a. de Carpio 175) y remite el inventario del material respectivo. Expresa que:

"...desearía tener en depósito y bajo mi responsabilidad los objetos de este Laboratorio, para no interrumpir mis estudios de Biología y en vista de que mi clase fue suprimida y no serían útiles aquellos objetos en las otras clases de la Escuela Normal (...) El álbum de microfotografías de preparaciones microscópicas, de hidrogelios organoides, sólo tiene interés para mí y deseo conservarle, porque

⁵⁷ AHSEP, expediente de Alfonso Luis Herrera, foja 23. 1908, Reproducido en Ledesma-Mateos, Ismael, El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la Institucionalización de la Biología en México. Tesis de doctorado en Biología. Facultad de Ciencias. México: UNAM.

⁵⁸ AHSEP, Expediente de Alfonso Luis Herrera, foja 24. 1908. Reproducido en Ledesma-Mateos, Ismael, El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la Institucionalización de la Biología en México. Tesis de doctorado en Biología. Facultad de Ciencias. México: UNAM.

representa el trabajo de muchos años, metódicamente continuado y es muy útil y aun indispensable para mis consultas...⁵⁹

Kielmanifestó al secretario su anuencia para autorizar la petición, por lo que se le autorizó que conservara en depósito los materiales de dicho laboratorio de biología.⁶⁰

En plena efervescencia revolucionaria, instaurado el nuevo gobierno provisional de Francisco León de la Barra el 26 de mayo de 1911, con seguridad ocurrieron cambios en la organización del sector educativo. En esa coyuntura Herrera es nombrado encargado del Museo Escolar de Escuela Normal para Maestros el 28 de julio de 1911 y el 17 de agosto del mismo año fue nombrado profesor de botánica práctica, cultivo de plantas y elementos de zoología en el mencionado plantel.⁶¹

Ya en el gobierno maderista, el 23 de enero de 1912 por oficio firmado por el rector de la Universidad Nacional de México, Herrera fue nombrado profesor de zoología, anatomía y fisiología humanas en la Escuela Nacional Preparatoria, lo que fue ratificado en enero de 1913, a propuesta realizada por el Consejo Universitario al presidente de la república.⁶²

Para el 14 de junio de 1913 se revalidó el nombramiento de Herrera como profesor de la Escuela Nacional Preparatoria. El 28 de mayo de 1914, él solicitó licencia de dos meses, sin goce de sueldo, como profesor y director del Museo Escolar de la Normal, argumentando enfermedad.⁶³ A inicios de agosto de ese año se reincorporó a sus labores, pero el 11 de septiembre siguiente solicitó licencia

⁵⁹ AHSEP, expediente de Alfonso Luis Herrera, fojas 28-30, 1909. Reproducido en: Ledesma-Mateos, Ismael, "El sabio de Ciprés", UNAM, FES-I.2002.

⁶⁰ AHSEP, *Op. cit.*, fojas 28-30. Reproducido en: Ledesma-Mateos, Ismael, "El sabio de Ciprés", UNAM, FES-I.2002.

⁶¹ AHSEP, *Op. cit.*, fojas 31-41, 1909. Reproducido en: Ledesma-Mateos, Ismael, "El sabio de Ciprés", UNAM, FES-I.2002.

⁶² AHSEP, *Op. cit.*, fojas 43-45. Reproducido en: Ledesma-Mateos, Ismael, "El sabio de Ciprés", UNAM, FES-I.2002.

⁶³ AHSEP, *Op. cit.*, foja 39, reproducido en: Ledesma-Mateos, Ismael, "El sabio de Ciprés", UNAM, FES-I.2002.

indefinida, pues fue nombrado director del Museo Nacional de Historia Natural,⁶⁴ siendo Venustiano Carranza el presidente de la república. El nombramiento representaba un cargo modesto, como el del Museo Escolar, pero el gesto acrecentó su simpatía con el nuevo régimen.

En un oficio del 7 de abril de 1915 Roque González Garza, a la sazón presidente de la Soberana Convención Revolucionaria, encargada del poder ejecutivo de los Estados Unidos Mexicanos, declara insubsistente el nombramiento de Herrera como profesor de la Escuela Normal. El documento es firmado por Joaquín Ramos Roa, secretario de Estado y del Despacho de Instrucción Pública y Bellas Artes,⁶⁵ aunque en pocos meses, en septiembre de 1915, el gobierno de Venustiano Carranza nombra a Herrera director de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento.⁶⁶ El gobierno de Carranza reside en Veracruz hasta octubre de 1915.

Resulta interesante que a pesar de que en la Normal se impartió por primera vez una cátedra de biología, para 1934 los alumnos de la – entonces – Escuela Nacional de Maestros continuaran estudiando las materias: botánica, zoología y anatomía, fisiología e higiene, de manera aislada, sin recibir noción alguna acerca de los fenómenos biológicos fundamentales. Fue hasta 1935, cuando se revisaron los programas educativos para ajustarlos a una reforma al artículo tercero constitucional, a iniciativa de Enrique Beltrán – discípulo de Herrera –, que se incluyó un curso llamado “biología pedagógica”, tanto para educadoras y maestros, para con ello – según se desprende de un comentario del propio Beltrán – “contribuir a destruir prejuicios y supersticiones, que suelen oscurecer la mente de los niños.”⁶⁷

⁶⁴ AHSEP, *Op. cit.* fojas 60-65, reproducido en: Ledesma-Mateos, Ismael, “El sabio de Ciprés”, UNAM, FES-I.2002.

⁶⁵ AHSEP, *Op. cit.* fojas 70-71, reproducido en: Ledesma-Mateos, Ismael, “El sabio de Ciprés”, UNAM, FES-I.2002.

⁶⁶ AHSEP, *Op. cit.* foja 72, reproducido en: Ledesma-Mateos, Ismael, “El sabio de Ciprés”, UNAM, FES-I.2002.

⁶⁷ Beltrán, Enrique. “A. L. Herrera (1868-1968) primera figura de la Biología mexicana. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, XXIX : 38, 1968. p.55.

Trayectoria institucional de Herrera

La Comisión de Parasitología Agrícola

Cuando joven, Herrera se interesó por los problemas relacionados con la entomología agrícola, temática sobre la cual realizaba consultas a el gran naturalista Alfredo Dugès, originario de Francia y radicado en Guanajuato, gran amigo de su padre y suyo también. Dugès le recomendó establecer contacto con el jefe de entomología del Museo Nacional de Washington, el Dr. Ridley, o con su ayudante el Dr. Howard.⁶⁸

Una idea obsesionaba al joven Herrera: establecer en nuestro país un organismo que pudiera proteger a la agricultura de las devastadoras plagas. Tal idea la dio a conocer al ingeniero José Andrade en 1896, quien a su vez la expuso a la Sociedad Agrícola Mexicana. Este proceso condujo a que el 8 de enero de 1900, Herrera, con el respaldo de dicha sociedad, propusiera la creación de un "Instituto experimental destinado al estudio de las plagas de la agricultura y los medios para exterminarlas", lo que más adelante se define como "Departamento de parasitología"⁶⁹.

El esfuerzo fructificó y el 9 de julio de 1900 quedó formalmente instalada la Comisión de Parasitología Agrícola, que comenzó a trabajar empeñosamente, ocupándose del estudio de daños causados por insectos, hongos y bacterias en los cultivos. En 1904 emprendió el combate de los roedores, preparando el llamado "virus Danysz", así como una vacuna anticarbunco. Asimismo, se abocó a solucionar los daños agrícolas debidos al gusano de la naranja. En la comisión trabajaron Gabriel Blanco, Silvino J. Bonansea, Leopoldo de la Barrera, Guillermo Gándara, Eutimio López Vallejo, Carlos Macías, Anselmo Meraz, Amado F. Rangel, Julio Riquelme Inda y Oliverio Téllez, entre otros.⁷⁰

Lamentablemente un ambiente de intrigas comenzó a mermar los trabajos de la comisión y aunque la intención original de Herrera era convertirla en un Instituto de

⁶⁸ Ledesma-Mateos, Ismael. "El sabio de Ciprés", UNAM, FES-I. 2002. P 15.

⁶⁹ Beltrán, Enrique. "Alfonso L. Herrera (1868-1942). Primera figura de la Biología mexicana". Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, XXIX : 38, 1968.

⁷⁰ Beltrán, Enrique. *Op. cit.*, pp 61.

Parasitología Agrícola, las autoridades resolvieron crear la Estación Agrícola Central, anexa a la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de San Jacinto, que iniciara sus funciones en 1908, en tanto que la comisión se convertiría en un Departamento de Historia Natural, cuya jefatura rehusó Herrera, pues si bien eso le compensaba en lo económico, destruía una obra de muchos años y perdía su autonomía. Él llamó a la conjura en contra suya y de la comisión "un golpe imprevisto, debido a los intereses y rivalidades de los oficinistas", pero a pesar de dirigirse al presidente Porfirio Díaz, su esfuerzo fue inútil y a finales de 1907 presentó su renuncia.⁷¹

La Dirección de Estudios Biológicos (DEB).

El establecimiento de la DEB el 2 de octubre de 1915 obedeció a una iniciativa impulsada por el ingeniero Pastor Rouaix, quien estaba a cargo de la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria, y consistía en la reestructuración de un amplio y complicado organismo que agrupó al Museo Nacional de Historia Natural y al Instituto Médico Nacional (que anteriormente dependía de la Secretaría de Instrucción Pública), así como la Comisión Geográfico-Exploradora, con su museo establecido en el Antiguo Palacio del Arzobispado en Tacubaya. Para hacer que todo esto funcionara Rouaix resolvió poner al frente de esta nueva dependencia al profesor Alfonso L. Herrera.⁷²

La Dirección de Estudios Biológicos comprendía tres sectores: 1) el Instituto de Biología General y Médica; 2) el Museo Nacional de Historia Natural, que incorporando las colecciones del desaparecido Museo de Tacubaya, funcionó en la calle del Chopo número 10; y 3) un Departamento de Exploración de Flora y Fauna, que no sólo aportaría materiales a las investigaciones de los laboratorios y a las colecciones

⁷¹ Beltrán, Enrique. *Op. cit.* pp 63-64.

⁷² Beltrán E. Medio Siglo de Recuerdos de un Biólogo Mexicano. *Sociedad Mexicana de Historia Natural*, México, 1977, p 21.

del museo, sino que estudiaría los recursos naturales de las diversas entidades federativas con el objetivo de elaborar mapas de tales recursos.⁷³

La sede de la Dirección de Estudios Biológicos y de su Instituto de Biología General y Médica fue un edificio situado en Balderas 94, esquina con Ayuntamiento, donde desde 1902 se alojaba el Instituto Médico Nacional. (En 1927, con el fin de ubicar ahí la Comisión Nacional de Irrigación, la Dirección de Estudios Biológicos se trasladó a las inadecuadas instalaciones de la Casa del Lago en el bosque de Chapultepec.⁷⁴

La Dirección de Estudios Biológicos estuvo integrada de la siguiente manera:

Director: Prof. Alfonso Luis Herrera, Biología General

Secretario: Dr. Leopoldo Flores

Bibliotecario: Dr. Samuel Macías Valadéz

Sección de Biología General: Dr. Emilio Torres

Sección de Biología Médica: Dr. Manuel Pérez Amador

Sección de Entomología: Prof. Moisés Herrera

Sección de Botánica: Prof. Cassiano Conzatti

Sección de Biología Vegetal: Prof. Isaac Ochoterena

Sección de Química Aplicada: Prof. Miguel Cordero

Jefe del Museo: Prof. Francisco Contreras

Malacología y Omitología: Prof. Teodomiro Gutiérrez

Herpetología, Batracología e Ictiología: Prof. Carlos Cuesta Terrón

Mineralogía, Geología y Paleontología: Prof. Aurelio del Río

Taxidermia: Prof. Carlos López

En la lista anterior están ausentes el Prof. José Luis Murillo, que originalmente ocupó la jefatura del museo, el Arq. Carlos Herrera, que estuvo en la Sección de

⁷³ Beltrán Enrique. Beltrán E. Medio Siglo de Recuerdos de un Biólogo Mexicano. *Sociedad Mexicana de Historia Natural*, México, 1977, p 24

⁷⁴ Beltrán Enrique. *Op. cit.*, p. 24-25.

Única, y Fernando Ocaranza, futuro detractor de Herrera, quién estuvo a cargo de la sección de fisiología. En una etapa posterior la Dirección de Estudios Biológicos tuvo entre su personal al Dr. Jorge Solís, a cargo de la sección de Fisiología comparada, biología médica y bacteriología, y a Maximino Martínez, a cargo de la sección de botánica.⁷⁵

Como parte de la DEB, en 1922 Herrera logró, a base de mucho esfuerzo, poner en marcha un Jardín Botánico con una extensión de 65,912 metros cuadrados y designó como su jefe al Ing. Agrónomo Octavio Solís. El 7 de julio de 1923 se inauguró formalmente el Parque Zoológico de Chapultepec, con una superficie de 141,114 metros cuadrados, con un diseño inspirado en el de Roma; para hacerse cargo de él, designó a José Durán. Junto al parque y al Jardín se proyectó un acuario, el cual puso en manos del Ing. Daniel Ruiz Benítez, quién lo planeó y construyó; finalmente estableció una "Estación de Biología Marina" en el Golfo de México. En 1923 Enrique Beltrán fue nombrado jefe de esa estación y en 1924 se estableció la Junta de Lucha contra la Langosta (JUNOSTA), pues se pensó en controlar la plaga de manera biológica, infectándola con el *Coccobacillus acridorum*, productor de una disentería mortal en algunos insectos. Para esta misión comisionó a Beltrán, quien se trasladó a Veracruz armado de un microscopio para probar la posibilidad de acabar esa plaga. Lamentablemente la bacteria no tuvo la eficacia esperada⁷⁶.

En 1927 debido a un recorte presupuestal Beltrán se separó de la DEB, pero mantuvo la amistad con su profesor Alfonso L. Herrera. A este recorte presupuestal le siguieron otros y el arbitrario traslado de la DEB a la Casa del Lago de Chapultepec que eran instalaciones inadecuadas- fueron parte del escenario que enmarcó la salida de Don Alfonso L. Herrera de la Dirección de dicho establecimiento. Para ese momento era en verdad lamentable la situación de la Dirección de Estudios Biológicos - cuyo presupuesto era insignificante desde 1927- , como se revela en forma patética

⁷⁵ Beltrán Enrique. *Op. cit.*, p. 26, 38-40.

⁷⁶ Beltrán Enrique. *Op. cit.*, p. 26, 40.

en el informe que Herrera presentó al rector al hacer entrega de los bienes hasta entonces a su cargo. Ese año Herrera aceptó colaborar en una publicación de izquierda, *La Idea* (Periódico de Orientación Social, según rezaba su encabezado) y en 1930, un año después de su exclusión del Instituto de Biología, colaboró en el periódico anticlerical *La Sotana*, en el cual Beltrán fungía como editor.⁷⁷

El documento, con fecha 17 de septiembre de 1929, en el cual Herrera entrega los bienes a la Universidad, contiene párrafos como los siguientes:

"el Museo se encuentra en pésimo estado..."; "todo aglomerado y con defectos inevitables de clasificación sistemática..." "El techo está cayéndose y ya se desprenden due las medio podridas..." "Las goteras son innumerables y el agua que cae arruina letreos, dibujos y ejemplares". "El piso se hunde, está podrido..." "Los laboratorios y maquinaria están en ruinas en la Casa del Lago y Casa de la Reja, el de Fisiología, en el jardín de la primera, ocupa un garaje..."; "que la sección de dibujo está en ruinas..."; "que la de fotografía está en ruinas..."; "que en los laboratorios la maquinaria y otros útiles están tirados en el suelo..."

Más tarde (1939) Ochoyena señaló que en el acta que se levantó al hacer la entrega se hacía constar que:

"todo estaba en completa desorganización, que la biblioteca se encontraba sin arreglo alguno, que sólo había un microscopio compuesto y otro simple sin lentes, que tanto el archivo de la Dirección, como gran parte de los herbarios y las revistas que se habían recibido como canje estaban amontonados en completo desorden en varios de los sótanos húmedos."⁷⁸

Uno de los últimos logros de Herrera al frente de la Dirección de Estudios Biológicos, fue la donación de una réplica del esqueleto del dinosaurio *Diplodocus*

⁷⁷ Ledesma-Mateos, Ismael. "El sabio de Ciprés". UNAM, FES-I. 2002. P 70

⁷⁸ Hoffmann A., Cifuentes J.L., Lorente J. *Historia del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias*, UNAM, Prensas de Ciencias, UNAM, México, 1993 p.33.

carnegie por parte del Museo Carnegie de Pittsburgh, del cual era director el doctor W. J. Holland. La magnífica pieza llegó al país para ser instalada en el Museo del Chopo el 4 de noviembre de 1929, dos días antes de que Herrera abandonara el cargo de director de la Dirección de Estudios Biológicos, el cual desaparecía para dar lugar al Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (proyecto en el cual no se contempló la participación de Herrera). Curiosamente, tiempo después se mencionó la llegada del esqueleto como un logro de la dirección de la nueva dependencia.⁷⁹

La consecuencia de esta exclusión fue que Herrera se retiró a realizar sus actividades de investigación en el pequeño laboratorio que montó en la azotea de su casa, ubicada en la calle 2ª. De Ciprés No. 64 (hoy calle Jaime Torres Bodet No. 64 en la colonia Sta. María la Rivera).⁸⁰

El proyecto científico de la DEB

Alfonso Luis Herrera había proyectado con antelación la existencia de la Dirección de Estudios Biológicos, desde que el ingeniero Félix Palavicini, subsecretario encargado de la Secretaría de Instrucción Pública, lo designó director del Museo Nacional de Historia Natural el 7 de septiembre de 1914, pues tres días antes había entregado al funcionario un documento con las siguientes ideas, que más tarde aplicó a la Dirección de Estudios Biológicos:

a) consolidación de los museos existentes: "se instalará un museo biológico cuya base será el Museo de la Comisión Geográfico-Exploradora y el de Historia Natural";
b) organización del Instituto de Biología General y Médica en que se transformó el Instituto Médico Nacional, "así como el Museo de Biología que se formará ulteriormente con sus laboratorios y dependencias"; y c) creación del Jardín Botánico, Parque Zoológico y Estación de Biología Marina del Golfo: "sobre las ruinas del pequeño jardín zoológico arrasado por el usurpador Huerta, se formará un jardín

⁷⁹ Ledesma Mateos, Ismael. *Elsabio*.... P 71

⁸⁰ Ledesma Mateos, Ismael. "Elsabio de Ciprés", UNAM, FES-I. 2002. P 84.

zoológico de animales notables, sobre todo mexicanos (...) un acuario de agua dulce y otro de agua salada, en relación con un pequeño laboratorio de biología marina que se establezca en Veracruz (...) ciertas partes del bosque de Chapultepec se dedicarán a jardín botánico e invernadero”.⁸¹

La Dirección de Estudios Biológicos significaba un proyecto extremadamente ambicioso que pretendía colocar a la biología en un lugar central y privilegiado en el ámbito de la ciencia mexicana. Herrera era indudablemente un visionario que comprendía la importancia de la ciencia para el desarrollo nacional, lo trascendental de su difusión entre los más amplios sectores de la población y el valor fundamental de la enseñanza de una ciencia que, fundamentada en el evolucionismo darwiniano, devendría en un instrumento desalienante para el pueblo.

Herrera y la biología en la Universidad Nacional

En México la carrera de biología tiene como antecedente los cursos de botánica, zoología y microscopía que se impartieron en la Escuela Nacional de Altos Estudios, que en 1911 ofreció por vez primera la carrera de profesor académico en ciencias naturales, a la cual nadie ingresó aunque algunas personas, principalmente médicos, cursaban algunas de las materias de su plan de estudios con la intención de ampliar sus conocimientos y en el caso de profesores mejorar su práctica docente. Fue hasta 1922 cuando dos personas se inscribieron para cursar la totalidad de las materias para obtener el grado de profesor de ciencias naturales, de los cuales uno solo egresó y obtuvo el título en 1926: Enrique Beltrán Castillo.⁸²

Este dato no puede ser ignorado, porque esto significa que durante quince años, a pesar de que existía una carrera de naturalista profesional, nadie se había graduado en ella.

En 1922 Alfonso L. Herrera se incorporó a la enseñanza en la Escuela Nacional de Altos Estudios, haciéndose cargo de la cátedra de zoología, desde la que imprimió

⁸¹ Hoffmann A., Cifuentes J.L., Llorente J. *Op. cit.* p 23.

⁸² Ledesma Mateos, Ismael. *Op. cit.* p 52.

una visión general de los fenómenos biológicos, aunque tendrá un sólo alumno, lo que significa una marcada limitación en la difusión de sus enseñanzas. Cabe resaltar que aun con Herrera como parte del plantel de la carrera de profesor académico en ciencias naturales, no se impartió ningún curso de biología general en ese nivel profesional, hecho que revela la tendencia imperante en la organización institucional de la enseñanza de las ciencias.⁸³

Herrera daba su curso en la Dirección de Estudios Biológicos. En 1923, Herrera ofreció un cuarto curso de Zoología (por el que no recibió salario) por lo que el programa de Profesor Académico en Ciencias Naturales que llevó Beltrán fue de 4 años (1920-1924). Beltrán se había incorporado a la DEB en 1924, la supuesta reorganización de la Facultad de Altos Estudios estaba orientada para una "suspensión en masa" como la llamó su entonces director Daniel M. Vélez. Se hablaba de una reducción presupuestal y ante ello Herrera y Beltrán ofrecieron impartir clases de manera gratuita, petición que para el 29 de enero de 1925 tuvo esta contestación por oficio del director:

"Hasta la fecha no hemos tenido, que yo sepa, respuesta al noble gesto de ustedes".

Y por esas causas abandonaba la dirección. La respuesta nunca llegó y el plantel continuo funcionando irregularmente bajo la dirección de Balbino Dávalos. En realidad, se trataba de eliminar a aquellos miembros del personal docente cuyas ideas no cuadraban con la posición de las autoridades de la universidad en aquellos años. Al convertirse en Facultad de Filosofía y Letras, de los anteriores profesores sólo permaneció Guillermo Garanda, que además de sus sobrados méritos académicos era un católico muy devoto.⁸⁴

⁸³ Ledesma-Mateos, Ismael. "El sabio de ciprés". UNAM, FES-I. 2002. P 75.

⁸⁴ Beltrán, Enrique. "Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano. México", Sociedad Mexicana de Historia Natural, 1977. Pp 11, 15.

Capítulo III: La Plasmogénia

A partir de 1904, Alfonso Luis Herrera inicia una serie de investigaciones enfocadas a lo que él consideró una nueva ciencia, a la cual denominó Plasmogénia. La palabra plasmogénia se compone de dos voces griegas: *plasma*, forma modelada y *genea*, generación. Significa origen de la forma, aludiendo a protoplasma, sustancia líquida o gelatinosa que constituye la base de las células, tejidos y organismos, y que Huxley llamó «base física de la vida». Por lo tanto, la Plasmogénia era considerada una ciencia experimental que tuvo por objetivo el estudio del origen del protoplasma.⁸⁵ Las investigaciones de Herrera en este campo tenían como fin principal el explicar el origen de la vida a partir de una serie de reacciones fisicoquímicas de compuestos inorgánicos, esta serie de reacciones originarían el protoplasma, sustancia fundamental de los seres vivos. En este sentido Herrera afirma lo siguiente:

“El protoplasma forma al hombre, al infusorio, a la palmera, a la semilla, al insecto, a todo lo que vive o que ha vivido. Puede decirse que, así como la química orgánica es la química del carbono, la ciencia de los seres es la plasmogénia general o ciencia del protoplasma”.⁸⁶

Es en función de estas consideraciones que Herrera, en su afán explicativo y totalizador llega a definir la vida, afirma, que “la vida consiste en la actividad del protoplasma” y, por ende, “la biología es el estudio del protoplasma en todas sus manifestaciones y bajo todos los aspectos posibles”. Luego de ello, Herrera saca a la luz la idea del paralelismo entre el protoplasma y el cosmos, y nos dice: “siendo el cosmos fundamentalmente único y obedeciendo en su formación a principios generales, a un plan determinado, es lógico esperar que sus diversas partes ofrezcan analogías, pues evidentemente las mismas fuerzas, las mismas causas mantienen unidos los elementos de toda esfera, ya sea un mundo, una bola de nieve o un erizo de mar”.⁸⁷

⁸⁵ Herrera, Alfonso L. *La Plasmogénia*. Casa Editorial Maucci. Barcelona. 1925. P 118-119.

⁸⁶ Herrera, Alfonso L. *Op. cit.* P 120.

⁸⁷ Herrera, Alfonso L. *Nociones de Biología*. Escuela Normal para Profesores. México. 1904. P 139. Edición facsimilar, 1992. Universidad Autónoma de Puebla.

En su idea de la realidad material, donde a partir de lo no viviente lo vivo se deriva, Herrera habla del silicio como "el cuerpo más abundante en el planeta, después del oxígeno; forma estructuras organoides y extraordinarias y contribuye en gran parte a la organización de los mundos. Es el protoplasma del reino mineral y aun se teme que sea la base inorgánica del protoplasma viviente".⁸⁸

No lejos de la polémica entre abiogenistas y biogenistas, Herrera – desde la trinchera de una posición materialista – considera a la generación espontánea como la postura auténticamente científica. De acuerdo a ello, comienza a esbozar su teoría del origen de la vida:

"La generación espontánea talvez tuvo lugar y tiene lugar aún en las tierras salinas o en las aguas saladas o minerales. Realmente no hay motivo para buscarla en líquidos orgánicos hervidos o en sustancias orgánicas asépticas, donde todo hidrosol o emulsión es destruido previamente. Vamos a suponer que la vida apareció en el agua, formándose las sustancias albuminoideas a expensas del nitrito de amoníaco que existe en la atmósfera o de algún compuesto hipotético de cianógeno, o si se quiere por la evolución de un germen de vida transportado por un meteorito (teoría de Thompson). Ahora bien, ni el nitrito, ni el cianógeno, ni ese germen meteórico se encuentran en los líquidos orgánicos y otras sustancias en que experimentaron Pasteur y Tyndall. Haeckel dice que la imposibilidad de la generación espontánea no puede establecerse. Además, en nuestros días, a nuestra vista, en las condiciones actuales de la Tierra, se están formando millones de celdillas, toneladas de albúminas y protoplasma, por medio de los elementos inorgánicos que las plantas absorben del aire, el agua y la tierra. ¿Cómo concebir que los primeros gérmenes de vida, nacidos en condiciones muy distintas de las actuales, hayan conservado su modo de

⁸⁸ Herrera, Alfonso L. *Op. cit.* p 123

ser y produzcan los mismos resultados después de 30 o 60 millones de años? Y viven en lugares muy fríos o muy calientes, muy húmedos o muy secos, sin aire (levadura) o en el aire; a 4 mil 735 metros de profundidad o en el Tíbet, a más de 5 mil metros sobre el nivel del mar. Por esto es que Schaaffhausen admite atrevidamente que el agua, el aire y las sustancias minerales se han combinado directamente bajo la influencia de la luz y del calor, dando nacimiento a un protococo incoloro.⁸⁹

Es sobre la base de esta consideración que Herrera enuncia una teoría para explicar la génesis del protoplasma:

"...se reduce a suponer que la sílice y los silicatos coloides (arcilla), abundantes en el mar, en la tierra y en los organismos, son el cemento del protoplasma, la base estructural, el aparato osmótico indispensable. Y en efecto, en el laboratorio, producen multitud de estructuras casi organizadas y muestran propiedades casi fisiológicas.⁹⁰

Herrera en el año de 1925, escribió un libro en el cual describe detalladamente sus investigaciones y aportaciones a la Plasmogénia, iniciando con las siguientes líneas:

"Esta obra es el resultado de 28 años de trabajo. A partir de mi obra «La fécondation por attractions moléculaires», he publicado gran número de artículos y obras, empastadas en mi biblioteca particular, en 35 tomos de diversos tamaños. El resultado de mis investigaciones apareció en mi texto «Biología y Plasmogénia», y los tres siguientes de mi serie «Nociones de Ciencias Naturales».⁹¹

G. Renaudet, Jules Félix, Alberto y Alejandro Mary, Víctor Delfino, Israel Castellanos, publicaron obras y memorias relativas a los trabajos de Herrera, pero la obra más completa con los detalles de tales investigaciones es la obra *La Plasmogénia*, en cuyo prólogo Herrera

⁸⁹ Herrera, Alfonso L. *Biología y Plasmogénia*. México. 1924. pp 74-75.

⁹⁰ Herrera, Alfonso L. *La Plasmogénia*. Casa Editorial Maucci. Barcelona. 1925 p 89.

⁹¹ Herrera, A. L. *La Plasmogénia*. Barcelona. 1925. pp 11-12.

expresa lo siguiente: "Interesado más bien en la investigación que en la vulgarización de mis resultados, he considerado con indiferencia la publicación de este libro; aplazándolo siempre hasta que se llegase a resultados evidentes y definitivos. Aunque no se alcanza todavía este ideal, las obras y memorias acumuladas y los hechos muy numerosos observados me han impuesto la tarea difícil y monótona de condensar y publicar todo lo reunido hasta hoy a reserva de publicar apéndices de esta obra; comenzando por la presente.

Se han hecho correcciones importantes por doquiera .

Se han reunido unas doscientas memorias publicadas, que se apoyan en cinco mil experimentos aproximadamente, registrados en mis libros de laboratorio. También se relacionan con cerca de dos mil fotografías, la mayor parte microscópicas, y numerosos dibujos y preparaciones, presentando todo esto, aunque no en su totalidad, en diversas sociedades de México y el extranjero, Congresos científicos y conferencias públicas."⁹²

Los laboratorios de Plasmogénia

A lfonso L. Herrera afirma por escrito en su obra *La Plasmogénia* que hasta octubre de 1915, no dispuso de un buen laboratorio, y que sus primeros experimentos los realizó en un habitación de su casa, con un microscopio antiguo de frotamiento que le prestó su amigo Rafael Aguilar, Secretario perpetuo de la Sociedad Científica "Antonio Alzate". En 1904 el Sr. Alberto Correa, director de la Escuela Normal, en la cual Herrera era profesor de Biología, le dio microscopios, reactivos y la autorización para comprar, hasta la cantidad de \$25 por mes de material de laboratorio, para sus investigaciones plasmogénicas. De este personaje recibió

⁹² Herrera, A. L. *Op. cit.* p 12.

protección y distinciones, por tal motivo, Herrera le agradece dedicándole su libro *Biología y Plasmogenia*⁹⁴.

El primer laboratorio de plasmogenia, considerado por el propio Herrera, fue la Escuela Normal para Hombres, de donde fue profesor durante 20 años aproximadamente, puede considerarse como el primer centro de los estudios de Plasmogenia en México.⁹⁵

La Comisión de Parasitología Agrícola, para el estudio y combate de las plagas de la agricultura, también fue un sitio donde Herrera realizó algunos experimentos de plasmogenia. Pero un ambiente de intrigas logró que la Comisión desapareciera. Herrera afirma lo siguiente:

"La Comisión de Parasitología Agrícola, para el estudio y combate de las plagas de la agricultura, fue exterminada en 1900*, por el Ministro Olegario Molina, y después de que Herrera de tener un grave choque con este ministro sostenido incondicionalmente por el déspota Presidente Porfirio Díaz, más tarde derribado por la Revolución maderista. Presenté mi renuncia, como jefe y fundador de la Comisión, antes de que pasara disociada a la Escuela de Agricultura. Esta renuncia y trastorno en mis asuntos personales, tuvieron la más feliz influencia en mis investigaciones, porque mi laboratorio particular, formado con los recursos proporcionados por la Escuela normal y el Sr. Correa, se transformó súbitamente en un laboratorio de análisis de orinas y otros productos patológicos o fisiológicos, cuyo examen químico me proporcionaba recursos monetarios, sin obligarme a abandonar mis queridas investigaciones."⁹⁶

⁹⁴ Herrera, A. L. *Biología y Plasmogenia*. México. 1924, P 1-520.

⁹⁵ Herrera, Alfonso L. *La Plasmogenia*. Barcelona. 1925. P 27.

* La fecha que señala Herrera en esta cita se refiere a la fecha de apertura de la Comisión de Parasitología Agrícola, tal fecha fue el 9 de julio de 1900 y Herrera renuncia al mando de esta comisión en 1907.

⁹⁶ Herrera, Alfonso L. Herrera, Alfonso L. *La Plasmogenia*. Barcelona. 1925. P 28.

El laboratorio del que habla Herrera en este último párrafo estuvo ubicado en su casa (5ª de Carpio, 175), lejos del centro de la ciudad, en aquel entonces y los clientes no iban hasta allá, esta situación la resolvió haciendo un arreglo con los señores Héctor y Luis Labadie, propietarios de una droguería en el centro de la ciudad, para que la droguería recibiera las muestras y él las analizara en el segundo piso del inmueble, en un laboratorio que instaló con sus propios recursos, en un cuarto donde originalmente había sido almacén de cepillos de dientes y otros objetos de tocador. Al respecto Herrera expresa lo siguiente:

Allí, sin una instalación conveniente, pasé siete años dichosos, haciendo los análisis de orinas, y empeñándome sobre todo en el examen microscópico de los sedimentos, lo que medió una gran práctica en cobraciones histológicas y en el conocimiento de los cristales, impurezas, etc., (1908-1914 ó 1915). En este humilde laboratorio obtuve células artificiales de carbonatos alcalinos y se puede aceptar que la plasmogonia progresó allí, con sus métodos de investigación y registros de observaciones, en lo que se refiere a mis modestos trabajos.⁹⁷

En la época en que Herrera comenta lo anterior, recordemos que aún continuaba la lucha revolucionaria, causa con la que estaba plenamente identificado, los combates eran cotidianos para él, así lo expresa en el siguiente comentario:

Frecuentemente los cañonazos y el estruendo de los combates interrumpían mis labores en este oscuro nido y nunca pensé que la Revolución triunfante me ayudaría para obtener mejores elementos de laboratorio.⁹⁸

El 7 de septiembre de 1914 el Ing. Félix Palavicini⁹⁹, Ministro de Instrucción Pública, nombró a Herrera, Director del Museo Nacional de Historia Natural y algunos

⁹⁷ Herrera, A. L. Ibidem .p 28 y 29.

⁹⁸ Herrera. A. L. Ibidem .p 29.

⁹⁹ Félix Palavicini formó parte del gabinete presidencial de Venustiano Carranza, escribió una obra en la cual describe todas sus aportaciones a la educación mexicana *La Patria por la*

meses después este museo fue asociado al Instituto Médico Nacional, para formar la Dirección de Estudios Biológicos, donde Herrera encontró, por fin, laboratorios bien equipados, que había estado solicitando por cerca de 20 años al gobierno de Díaz.

La situación social por la que atravesaba nuestro país en esos momentos, la Gran Guerra europea y las injustas acusaciones hechas a la Plasmogénia hicieron que el proyecto de Herrera fuera truncado en 1917.¹⁰⁰

Otros factores que influyeron, según Alfonso Luis fueron de tipo cultural y religioso:

“Atemorizado el clero al ver los rápidos progresos de semejantes investigaciones, conseguí que la Dirección de Estudios Biológicos se consagrara exclusivamente a las aplicaciones de la Biología, y hasta se me negó la cantidad de diez mil pesos que me había concedido la Cámara de Diputados en votación unánime, para mis estudios de Plasmogénia. Desde entonces, es decir desde 1917, he continuado mis trabajos en lo particular y haciendo constantes sacrificios de dinero, de tiempo, de esfuerzo personal, como consta a mis amigos, y publicado casi todos mis artículos en el extranjero, por ser casi inútil imprimirlos en México, en castellano, y porque sólo servían para provocar desahogos de los fanáticos y de los enemigos políticos y personales, que intentaban apoderarse de la Dirección de Estudios Biológicos, acusándola de dedicarse a la Plasmogénia, que se quería hacer aparecer como una tentativa loca, anticientífica, calumniándola y burlándose de algunos artículos y formas literarias mutiladas intencionalmente, así como de

escuela, en esta obra aparecen documentos entre los cuales destaca una carta de felicitación que le envió Don Alfonso Luis Herrera en 1915 con motivo de haber sido Diputado electo en comicios realizados ese mismo año.

¹⁰⁰ Herrera, A. L. Herrera, A. L. *La Plasmogénia*. Barcelona. 1925. p 15.

aquellas ideas o afirmaciones de personas que no conocían el asunto o no estaban preparadas para investigar seriamente..."¹⁰¹

Los experimentos y las investigaciones que realizó Alfonso Luis Herrera después de 1917, las efectuó en el laboratorio que había instalado en su casa.

Historia de la Plasmogénia

De 1824 a 1942 aproximadamente, diversos investigadores, generalmente aislados, habían intentado reproducir o imitar células y el protoplasma por medio de reactivos que, asociados o tratados con ciertos agentes, producen figuras microscópicas más o menos parecidas a las naturales, no sólo por su estructura y formas en general, sino también por ciertas propiedades casi fisiológicas.

Georges Renaudet y Alfonso Luis Herrera¹⁰² propusieron el nombre de plasmogénia para lo que ellos consideraban una nueva ciencia experimental.

Ellos analizaron el protoplasma de algunos organismos inferiores y células, encontrándose con infinidad de componentes orgánicos y minerales que podían imitar dichas células como lo fueron las albúminas, grasas, sales, agua, entre otras.

Originalmente se creía que las albúminas fosfatadas o nucleínas eran la base de la vida. Después vieron que son antitóxicas y protectoras contra los microbios y de ahí Herrera se planteó la pregunta:

"¿Cómo descubrir entonces la base del protoplasma, entre 30 o 40 cuerpos íntimamente mezclados dentro de sus redcillas ultramicroscópicas? ..Se procede por síntesis".¹⁰³

Después de llegar a esa conclusión, Herrera no diseñó método alguno para comenzar con sus experimentos, él determinó lo siguiente:

¹⁰¹ Ledesma-Mateos, Ismael. "Ciencia y actividad legislativa: el caso de Herrera y la Plasmogénia". *Moción!* México. 4. Febrero 1999, P 56.

¹⁰² Herrera, A. L. Una nueva ciencia.- La Plasmogénia. *Boletín de Instrucción Pública*. Mayo, 1905. T (IV) P 606-625.

¹⁰³ Herrera, A. L. *Op.cit.* p 607.

Primero asociamos el mayor número de reactivos encontrados por los analistas; después, aquellos que formaban figuras microscópicas. Los citogenistas, en general, no han seguido plan ni método alguno conocido, ensayando, ya uno, ya otro reactivo, tóxico, no tóxico, orgánico ó inorgánico.

Este tipo de experimentos los realizaron todos los plasmogenistas, incluido Herrera, quien realizó este tipo de experimentos hasta el día de su muerte en 1942.¹⁰⁴

Al igual que otros procesos, la Plasmogenia también tuvo un origen. A continuación describiré los distintos acontecimientos que ocurrieron a lo largo del desarrollo de lo que Herrera y los partidarios de sus ideas denominaron una *nueva ciencia*.

De acuerdo con Alberto Mary, la historia de la Plasmogenia se remonta a mediados del siglo XVIII, cuando se reportó el primer experimento de fisiogénesis: el descubrimiento de la osmosis, por el abate Nollet, cura de Pinprez (Oise), quien estudio este fenómeno, tan constante en los seres vivos, por medio de una vejiga de cerdo (1748). En cuanto a la explicación de las causas del proceso osmótico, fue necesario que transcurrieran más de 150 años para que los naturalistas y los físicos se hicieran cargo de su complejidad. Según Mary:

no se trata, en efecto, de un simple paso intersticial de las moléculas disueltas, cuya velocidad y sentido regularían las diferencias de densidad de los líquidos en presencia. Esta explicación muy sencilla, sostenida por Dutrochet, deja en la sombra un gran número de hechos importantes.¹⁰⁵

L'Hermite, Fick, Pfeffer y Georges Flusin, demostraron que existe al lado de la osmosis capilar (intermicelar), una ósmosis intramicelar, cuyo sentido y rendimiento son funciones de la afinidad de los líquidos o de los cuerpos disueltos por la sustancia

¹⁰⁴ Ledesma-Mateos, Ismael. El sabio de Ciprés. UNAM -Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 2002. P 89.

¹⁰⁵ Mary, Alberto. "Materiales para una historia de las investigaciones plasmogénicas" (Versión española de Víctor Delfino). *Gaceta Médica Catalana*. Barcelona. 1919. P 10-51

química de la membrana. Flusin, particularmente, aportó un rigor notable en una serie de experimentos hechos con diversas membranas y diversos líquidos, mediante ingeniosos dispositivos, osmómétricos que eliminaban la acción de la pesantez. También reveló, matemáticamente, la estrecha concordancia entre la actividad osmótica de un líquido con relación a una membrana, y el poder de imbibición de este líquido para la misma membrana. Pero hasta el momento el problema biológico de la osmosis, aún quedaba oscuro en numerosos puntos.¹⁰⁶

Es importante notar que el objetivo de estos primeros experimentos, considerados como antecedentes de la plasmogénia, era conocer con minuciosidad el fenómeno de la ósmosis. No es trivial que se hayan interesado en este fenómeno inicialmente, porque ellos ya reconocían a la osmosis como un fenómeno fundamental a nivel fisiológico.

En 1824, con el objeto de crear células (por coagulación), Dutrochet hizo pasar una corriente eléctrica por la ovoalbúmina y obtuvo como resultado la formación de glóbulos por electrólisis de sales de la albúmina y coagulación parcial de esta, ó por la formación de jabones. Esos glóbulos no tenían ninguna de las propiedades de las células vivas. Ochenta años más tarde, Léfèvre fecundó artificialmente huevos vírgenes de equinodermos, por medio de descargas alternativamente positivas y negativas, capaces de provocar en el vivo un fenómeno comprobable al observado por Dutrochet en la ovoalbúmina.¹⁰⁷

La morfogénesis (imitación de las formas), parece haber sido fundada en 1837, por Gustavo Rose. Haciendo actuar carbonatos alcalinos sobre cloruro de calcio, obtuvo un precipitado copioso, luego granulosos, que presentaba formas estrelladas y discos de bordes ondulados. Dos años después, Link observó la formación de gránulos

¹⁰⁶ Herrera, Alfonso. L. La Plasmogénia. Casa Editorial Maucci. Barcelona. 1925. p 30

¹⁰⁷ Herrera, Alfonso. L. Una nueva ciencia.- La Plasmogenesis. *Boletín de Instrucción Pública*. Mayo, 1905. T (IV) P 606-625.

redondos, que se reúnen para formar cristales. En 1840 Ascherson, batió albúmina con grasa para lograr la formación de globulos (por la formación de jabones), al unirse los alcalis de la albúmina y la grasa. En 1855, Runge describió los precipitados periódicos obtenidos, poniendo en presencia soluciones reaccionantes en papeles de filtro; de examenes de estas preparaciones creyó deber concluir que intervenía además de la capilaridad, otra fuerza que podía considerarse como una representación elemental de la «fuerza vital». Estos experimentos dieron como resultado estructuras que contaban con algunos factores morfogénicos de los organismos, especialmente procesos como la difusión, la formación por precipitación de las membranas impermeables a los cuerpos membranógenos, al encuentro y la limitación tangencial de campos dinámicos convergentes. En ese mismo año Estephan Leduc obtuvo muy artísticas preparaciones de este género, haciendo difundir soluciones reaccionantes en una delgada capa de gelatina aplicada a láminas de vidrio. Por su parte, Alfonso L. Herrera reprodujo interesantes ensayos sobre papel filtro.

En esa época, Leduc en Francia y Herrera en México, de manera simultánea enfocaban sus investigaciones al mismo punto: imitar estructuras similares a la membrana celular en las cuales la difusión y la ósmosis fueran posibles. Hasta ese momento, este tipo de experimentos no eran considerados innovadores u originales, porque de acuerdo con plasmogénistas de otras partes del mundo, Herrera y Leduc no habrían hecho, en suma, otra cosa que aplicar con más o menos modificaciones las técnicas utilizadas por Runge, un pionero en ese tipo de experimentos de principios del siglo XIX.

Continuando con esta historia, Rafael Dubios calificó al químico Carlos Brame como uno de los precursores de la *Biología sintética* a causa de su descubrimiento del azúfre utricular.¹⁰⁸ Condensando vapor de azúfre sobre una placa de vidrio fría, obtenía pequeñas vesículas provistas de un contenido blando y una estructura sólida, a

¹⁰⁸ Algunos científicos, principalmente europeos se referían a la *plasmogénia* como *biología sintética*, y al parecer utilizaban una u otra expresión de modo indistinto.

través de la cual podía hacer pasar ciertos cuerpos, como vapores de yodo, que iban a combinarse con una masa líquida interna de azufre blando. Este fenómeno era considerado como un estado notable de la materia, que presentaba un esbozo de organización espontánea con fenómenos de nutrición por endosmosis. Herrera reprodujo estos experimentos, pero el encontró cosas distintas. Encontró que las impurezas presentes, especialmente en el aceite, influían mucho en aspectos relacionados con la descomposición del agua, que al efectuarse producía delgadas películas, que asemejaban a células en división y algunas estructuras con aspecto de parenquimas o dendritas.¹⁰⁹

Traube experimentó en 1864 con gelatina hidratada y taninos disueltos, consiguió formar celdillas de tanato de gelatina, estas estructuras presentaron fenómenos similares a la ósmosis. con aparatos osmóticos, membranas susceptibles al crecimiento. Más tarde, en 1867 realizó experimentos con ferrocianuro de cobre y obtuvo celdillas semejantes a las primeras. En 1868 Rainey Trabajó con goma y cloruro de zinc y sus preparaciones fueron muy parecida a las células vacuoladas. Harting en 1872 experimentó con algunos precipitados calcáreos en medios coloides como la ovoalbúmina y con ello obtuvo celdillas nucleadas y fenómenos de carioquinesis y crecimiento.

En 1882 Monnier y Vogt, obtuvo celdillas y muchas otras figuras similares a organelos precelulares, a partir de polvos finos de sales metálicas sobre silicatos siruposos o scarato de calcio. De 1870 a 1894, Quincke y Bütschli realizaron experimentos con jabones en formación: aceite rancio y carbonato de potasio, aceite triturado con sal o azúcar; jilbl y jabón; agua y aceite; gelatina y aire, y aceite y tanino. Con estas sustancias obtuvieron estructuras con movimientos ameboides;

¹⁰⁹ Herrera, Alfonso L. *Biología y Plasmogénia*. México, 1924. p 274.

estructuras alveolares protoplasmoides, corrientes osmóticas, vacuolas, orientación de los alveolos y mitosis.¹¹⁰

Estephan Leduc¹¹¹ obtuvo preparaciones muy parecidas a celdillas con núcleo, nucleolo, citoplasma y membrana, que presentaron corrientes osmóticas, vida latente, fecundación y mitosis. Esto lo consiguió experimentando con ferrocianuro de potasio, sulfato de cobre y gelatina. Sus investigaciones en Plasmogénia las inicia en 1901.¹¹²

En esa misma época Herrera, en México, investigaba a la par que Leduc. En 1896 Alfonso Luis Herrera, publica un trabajo acerca del movimiento vibrátil, característico de los seres vivos y menciona por primera vez que este movimiento puede ser imitado a partir de experimentación con sustancias líquidas espesas, también menciona que puede dificultarse tal movimiento o aniquilarse utilizando agua o soluciones muy diluidas. Con esto, se modifican las condiciones de la ósmosis, para así modificar las condiciones del movimiento vibrátil, por lo tanto Herrera infiere que este movimiento no es ninguna propiedad vital, únicamente es una manifestación particular de una propiedad del cosmos: el movimiento.¹¹³

De 1897 a 1905, Herrera utiliza diversos reactivos, primero los orgánicos y después los inorgánicos. Con taninos y gelatina consigue imitar celdillas, espermatozoides, protozoarios inmóviles; con ácido oleico y álcalis o carbonatos alcalinos logró imitar centenares de formas, estructuras, movimientos y fenómenos muy parecidos a los del protoplasma, divisiones movimientos vibrátiles, celdillas

¹¹⁰ Mary, Alberto. "Materiales para una historia de las investigaciones plasmogénicas". *Gaceta Médica Catalana*. Barcelona. 1919. P 10-51. En Herrera, A. L. *La Plasmogénia*. Barcelona. P 29-91.

¹¹¹ Estephan Leduc, científico francés. Catedrático de física médica en la Escuela de Medicina de Nantes, correspondiente a la Academia de Medicina de París, a él se debe la teoría osmótica de la vida, teoría en la cual menciona que la vida se caracteriza por una gran cantidad de fenómenos osmóticos. Tuvo un papel muy importante en lo relacionado con la difusión de las ideas e investigaciones plasmogénicas en Europa y América.

¹¹² Herrera, Alfonso. L. "Una nueva ciencia".- La Plasmogénesis. *Boletín de Instrucción Pública*. Mayo, 1905. T (IV) P 606-625.

¹¹³ Herrera, Alfonso L. "Los infusorios artificiales: Explicación del movimiento vibrátil". *Memorias de la Sociedad Azate*. México. 1896. T X : 321-334.

nucleadas con filamentos interiores, películas palpitantes, tubos y filamentos contráctiles, movimientos amiboideas; con ácido oleico disuelto en sulfuro de carbono y retenido en el fondo de un vaso con agua amoniaca realizó imitaciones de glóbulos dotados de movimientos amiboideos muy claros, vacuolas contráctiles, conjugación y división directa, además de las imitaciones de plasmodios con movimientos amiboideos, levaduras y alvéolos poligonales.¹¹⁴

En 1897 publica un estudio comparativo entre las propiedades físicas y químicas del protoplasma y la clara de huevo, en tal trabajo propone continuar los experimentos considerando la clara de huevo como una sustancia muy semejante al protoplasma.¹¹⁵

A finales de 1898, publica una investigación acerca de las corrientes protoplásmicas, en donde rechaza enfáticamente la existencia de una "fuerza vital", y atribuye la existencia de tales corrientes a movimientos en el medio extracelular de distinta naturaleza y a la cantidad de agua en el interior de las células.¹¹⁶

Herrera publica en junio de 1899 un artículo en donde expone que el origen de los individuos y la construcción del organismo por las condiciones internas en un principio es extremadamente probable. Una vez que explica la existencia de vibraciones por ondas que caminan en ciertos conductores de neuroplasma, modificándoles más o menos en su forma, su división y sus conexiones, menciona que es posible que esto ocurra a nivel de todo el cuerpo, de esta manera no tan solo puede dar una explicación acerca del funcionamiento del sistema nervioso, sino utilizar este conocimiento para explicar el origen del sistema nervioso en general. No importa cual causa sea capaz de actuar sobre la nutrición general habrá una influencia modificatriz

¹¹⁴ Herrera, Alfonso L. *Nociones de Biología*. Escuela Normal para Profesores. México. 1904. P 114-115.

¹¹⁵ Herrera, Alfonso L. "La clara de huevo y el protoplasma". *Memorias de la Sociedad Azate*. México. 1897. T XI: 29-31.

¹¹⁶ Herrera, Alfonso L. "Protoplasmic currents and vital force". *Memorias de la Sociedad Azate*. México. 1898. T XIII: 19-21.

sobre las propiedades físicas y químicas de ese neuroplasma, y de la neuroglia en la cual hace lentamente su evolución imitada por efecto de esas vibraciones¹¹⁷

En el año 1900, nuevamente publica un trabajo en donde menciona distintas formas de imitar el protoplasma, dependiendo de los reactivos que se utilicen, se puede imitar una u otra propiedad del protoplasma. Por ejemplo: movimientos, estructuras y algunas propiedades físicas del protoplasma pueden ser imitadas con aceites alcalinos; la vibración ameboide y los movimientos de los infusorios, las corrientes internas, células nucleadas, filamentos pueden ser imitados con oleatos o capratos; estructuras, movimientos y fenómenos de imbibición, corrientes osmóticas y químicas, así como el quimiotropismo, pueden imitarse con derivados de oleatos o ácido cáprico en una solución alcalina.¹¹⁸

A mediados de 1902, Herrera publica una de sus investigaciones acerca de la imitación del protoplasma, de este artículo se desprenden las siguientes conclusiones:

Mucho han discutido los naturalistas acerca del origen de las materias orgánicas. A este respecto debo decir que por medio de soluciones saturadas de un fosfato soluble y una sal soluble de cal, he preparado celdillas con núcleos y capas concéntricas presentando corrientes internas activísimas y cierto poder de selección por los cuerpos disueltos. Muestran una multitud de analogías con el citoplasma, como los formados con ferricianuro de potasio y sulfato de cobre, de Leduc. Ahora bien, en la naturaleza existe y ha existido el fosfato de cal en gran abundancia, formando varios minerales. Puede suponerse que la materia orgánica se formó en emulsiones de fosfato de cal parecidas al protoplasma de las plantas y viviendo como él de oxígeno, azoe, ácido

¹¹⁷ Herrera, Alfonso L. "L'origine des individus (1)". *Memorias de la Sociedad Alzate*. México. 1899. T. XII: 219-243.

¹¹⁸ Herrera, Alfonso L. "The origin of the individual, on the imitation of protoplasm". *Memorias de la Sociedad Alzate*. México. 1900. XV: 23-30.

carbónico, agua y sales, conforme a las leyes de la osmosis y la disociación de los iones.

Entiéndase bien que doy esta suposición como una verdad demostrada.¹¹⁹

Para 1905, Herrera ya tiene una idea más estructurada acerca del origen de la vida y explica lo que él llamó "Teoría del huevo inorgánico", en esta teoría expone que todo aquello que vive procede de un huevo inorgánico impregnado de albúminas, grasas y de otros cuerpos orgánicos, tiene un origen natural simple, está formado por la descomposición de rocas primitivas en el Paleozoico, se forma de elementos minerales insolubles, abundantes, no venenosos, está formado de ciertos elementos mineralógicos que existen tanto en el interior como en el exterior de todos los organismos. Antes de exponer puntualmente esta teoría, Herrera hace la siguiente disertación acerca de la vida:

“Es injusto, ilógico, anticientífico, el estado actual de los conocimientos positivos, que nosotros hablemos de la vida como una manifestación impenetrable, independiente, enteramente aislada, en aquello que concierne a su origen y a su base fundamental. Esta idea proviene en gran parte de que el hombre se ha dejado cegar por su inmenso orgullo... Nosotros somos especies mineralógicas, nosotros tenemos por origen las sustancias inorgánicas que son mucho más abundantes en el mundo mineral. Ha sido demostrado que los tejidos, las células no pueden vivir sin la materia mineral, donde se enraízan profundamente todo aquello que es viviente. La sustancia de todo ser consiste de la atmósfera, del agua y de las sales. Veamos luego como la vida podría formarse en un medio azoico, inorgánico, marino...”¹²⁰

¹¹⁹ Herrera, Alfonso L. "La imitación del protoplasma". *Memorias de la Sociedad Alzate*. México. 1902. XVII:133-137.

¹²⁰ Herrera, Alfonso L. "Theorie de l'oeuf inorganique". *Memorias de la Sociedad Alzate*. México. 1905. T XXII:87-93

Desde 1889 hasta 1903, varios investigadores contribuyeron con sus experimentos a lo ellos llamaban "La Plasmogenia naciente". Herrera continua efectuando ensayos morfogénicos. Y es justo en 1903 cuando Alfonso Luis Herrera menciona por primera vez el término Plasmogenia para denominar lo que el considera es una nueva ciencia experimental, tal mención la hace en su obra *Nociones de Biología*, en la pagina 137, concluyo esta obra en octubre de 1903 y fue publicada hasta 1904.

Las condiciones de nutrición en el huevo y otros, los hacen evolucionar más o menos así como las condiciones en general han determinado la evolución de los protozoarios desde los tiempos geológicos más lejanos de tal suerte que ellos han sido el origen de seres superiores, sin haber tenido en ellos ninguna propiedad maravillosa."¹²¹

Ese mismo año Herrera publicó un trabajo en donde menciona que el protoplasma es la base física de la vida y hace una comparación entre la clara de huevo y el protoplasma, afirmando que entre esta y el protoplasma hay varias similitudes¹²²

En 1898, Herrera comienza a publicar trabajos relacionados con aspectos fisicoquímicos del protoplasma, en donde explica que todos los fenómenos físicos y químicos ocurridos dentro del protoplasma se deben a lo que el denominó corrientes protoplásmicas, negando totalmente la idea de que existe una fuerza vital.¹²³

Desde 1889 hasta 1903, varios investigadores contribuyen a dar a la ciencia plasmogenica naciente los rudimentos de su forma actual.

O. Bütschli estudia sobre todo la estructura alveolar del protoplasma. Imita artificialmente la estructura y los movimientos amiboideos de la masa plasmática por

¹²¹ Herrera, Alfonso L. "L'origine des individus" en *Memorias de la Sociedad Alzate*. T XI: 137. 1897-98.

¹²² Herrera, Alfonso L. "La clara de huevo y el protoplasma. Experimentos" en *Memorias de la Sociedad Alzate*. 11: 29-31. 1897.

¹²³ Herrera, Alfonso L. "Protoplasmic currents and vital force" en *Memorias de la Sociedad Alzate*. T XIII: 19-21. 1899.

medio del jabón blando agitado con xibol y con aceite emulsionado por medio del Carbonato de potasio. Hacia la misma época, Alfonso L. Herrera, de México ejecuta numerosas series de ensayos morfogénicos, a los cuales, según el propio Herrera, debe la plasmogénia su constitución en un cuerpo de ciencia netamente definido. Por su cultura general y sus trabajos anteriores el prof. Mexicano esta ampliamente documentado para la obra que emprende.¹²⁴

Hasta esos momentos, verbalmente la plasmogénia todavía no existía como un término común, pues hasta en 1911 en una conferencia leída por Herrera en el centenario de la independencia de México, en el concurso abierto por la Academia Mexicana de Jurisprudencia y Legislación, propuso este vocablo para designar esta nueva ciencia. Aunque anterior a esto, Herrera hablo por primera vez de la plasmogénia en la obra *Nociones de Biología* publicada en México en 1904 en la pagina 137, pero esta obra se escribió un año antes en 1903 y se terminó en octubre de este año.¹²⁵

Herrera y Leduc siguieron trabajando al mismo tiempo que Vohrländer, Gaubert se ocupan de los cristales líquidos tan diferentes en sus aspectos y actividades y que suministran una imagen sorprendente de lo que ellos denominaban "manifestaciones elementales de la vida" como la evolución morfológica, movimientos espontáneos, divisiones reiteradas, etc.¹²⁶

De 1913 a 1925 Herrera publicó otros muchos estudios y el resumen de ellos en su obra *Biología y Plasmogénia*.

En el ámbito internacional, la Plasmogénia era estudiada por un gran número de investigadores:

La Academia de Ciencias de París, que había recibido numerosas comunicaciones de Leduc, se dio cuenta de que estas investigaciones reanudaban la discusiones acerca de la *generación espontanea*, enseguida le cerró la puerta, prohibiendo que utilizara

¹²⁴ Herrera, A. L. *La Plasmogénia*. Barcelona. 1925. p 35

¹²⁵ Herrera, A. L. *Op. cit.* P 38.

¹²⁶ Herrera, A. L. *Op. cit.* p 40

las columnas de sus «Comptes rendus». A pesar de ello la idea plasmogénica progresó. La «Revue des Idées» inserta artículos plasmogénicos de Herrera y G. Renaudet. El diario parisiense «Le journal» anuncia con títulos infieles los experimentos de Leduc; Renaudet los vulgariza en el Magazine «Je sais tout». Otros investigadores, ignorando casi siempre la existencia de sus colegas se lanzan por el mismo camino.¹²⁷

El Dr. Moritz Benedikt, Profesor de la facultad de Medicina de Viena publica en 1904-1905, varias obras y memorias de gran interés, pero en 1914 publica un trabajo en el cual demuestra que la base estructural de las formas orgánicas está representada por una especie de esqueleto mineral; la misma noción se encuentra en las notas de Herrera, que indican que la sílice como uno de los componentes esenciales y constantes de la trama morfológica y osmótica intraorgánica, lo que después se ha confirmado por Shultz, Isaacs en el «Bull. Soc. Chem. Bio» 6 (1924), num. 2. Pag 15-7-168, encontrando el silicio en todos los tejidos examinados de hombres, perros y conejos por métodos microquímicos; por Maignon, descubriendo la siliza en polvos de tejidos que tienen actividades diastásicas («C. R. Acad. Sci. París, 11 de febrero 1924, Lemmerman, demostrando que la siliza se sustituye al fósforo en ciertos abonos). Otro investigador H. Rumbler, imitó los fenómenos de mitosis en medios gelatinosos y la fagocitosis con el cloroformo.¹²⁸

Los plasmogénistas hablaban de este proceso como una especie de *Generatio spontanea* intelectual que hacía llegar a conceptos muy análogos de los fenómenos naturales a pensadores muy diversos y alejados a gran distancia unos de otros. Desde 1905, en el tomo II de la obra de los hermanos Mary «Evolution et transformisme», se exponen las analogías del protoplasma con los precipitados químicos de doble descomposición. En 1907 en el tomo III del mismo trabajo, aproximan estrechamente lo inorgánico a lo viviente, planteando las siguientes interrogantes: ¿No será lógico al profundizar las cuestiones evolucionistas buscar entre el reino mineral y los reinos

¹²⁷ Herrera, A. L. . *La Plasmogénia*. Barcelona. 1925. p 53

¹²⁸ Herrera, A. L. *Op. cit.* p 54.

organizados la continuidad que zoólogos y botánicos comprueban entre los seres que estudian, evidentemente la vida no procede de la inercia, pero no existe material inerte: hay en lo inorgánico una vida inferior, latente que se manifiesta de un modo oscuro y que solo puede extenderse a la luz del sol.¹²⁹

Los hermanos Mary afirmaron: No conocíamos a Herrera y establece con nosotros una correspondencia científica seguida, que ya dura 16 años en 1925. Nuestras investigaciones de biología sintética se extienden pasando de los límites entrevistados por nuestros precursores, al mismo tiempo tratamos de ligar entre sí y metodizar los trabajos dispersos de los plasmogenistas por medio del control y criterio uniforme que tomamos de la fisicoquímica de los coloides. Aquí debemos manifestar nuestra profunda gratitud a los hombres de corazón que nos han estimulado con su preciosa estimación y apoyo: Herrera, Leduc, Víctor Delfino, Rodríguez Méndez, R. Lepine...¹³⁰

Uno de los grandes trabajadores en Plasmogenia, según Herrera, fue Víctor Delfino¹³¹, de Buenos Aires. Herrera afirma "Abierto a todas las conquistas científicas, a pesar de poseer multitud de títulos oficiales y distinciones honoríficas; extraño a toda preocupación de interés o de vanidad; dotado de conocimientos precisos como extensos, ha redactado, comentado, y traducido centenares de estudios de Biología sintética."¹³²

Dr. Jules Félix de Bruselas, entusiasta por la Plasmogenia y en particular por los trabajos de Herrera. El Instituto de Plasmogenia que fundó en Bruselas no suminiestro ninguna investigación nueva y tuvo que cerrar sus puertas después de la muerte de dicho profesos. El fue uno de los profesores más distinguidos de la

¹²⁹ Herrera, A. L. . *La Plasmogenia*.. Barcelona. 1925. p 54 y 55.

¹³⁰ Herrera, A. L. *Op. cit.* p 57.

¹³¹ Víctor Delfino fue un investigador de la Plasmogenia en Buenos Aires, Argentina. Fue reconocido a nivel mundial por sus investigaciones en este campo y también fue Miembro de la Sociedad Alzate. Herrera mantuvo contacto cercano con el por mucho tiempo.

¹³² Herrera, A. L. *Op. cit.* p 56.

universidad Nueva de Bruselas, hoy reunida a la Universidad Libre, este doctor y el Sr. Guinet dieron clases de Plasmogenia en esa misma universidad.¹³³

Los párrafos anteriores evocan investigaciones múltiples, casi siempre precursoras de conclusiones importantes y cuyo mérito es incontestable, a pesar de la indiferencia y hostilidad oficiales que expresan de la siguiente forma "Los biólogos ortodoxos, han comenzado por comprender que se anuncia un movimiento científico serio. Su indignación contra los audaces que osan poner una mano revolucionaria en el edificio que creen inatale, no tiene límites. Georges Bohn, Moreux y otros muchos protestan violentamente contra los plasmogenistas. Gaston Bonierr protesta desde luego contra Leduc. En efecto el profesor de nantes no ha abandonado la brecha. Como en el pasado la precisó de la exposición, la sobriedad en las conclusiones, la unidad de la inspiración distinguen su obra." Así lo afirmó Víctor Delfino, uno de los más enérgicos plasmogenistas.¹³⁴

¹³³ Herrera, Alfonso. L. . *La Plasmogenia*.. Barcelona. 1925 .p 60 .

¹³⁴ Herrera, Alfonso. L. *Op. cit.* .p 42 .

Capítulo IV: La Plasmogénia como ejemplo de historia social de la ciencia

En el proceso de introducción de los paradigmas de la biología en México, Alfonso Luis Herrera desempeñó un papel central. La participación de Herrera no fue pasiva y no solamente representa la interpretación de ellos que implica operaciones de traducción¹³⁵ de manera que Herrera realiza aportaciones significativas al pensamiento biológico que sin embargo no ha sido extensamente valorada ni se les ha dado justa dimensión.¹³⁶

Como mencioné en el capítulo anterior, Herrera tuvo como preocupación fundamental la explicación de los fenómenos del origen de la vida y la expectativa de poder crear vida en el laboratorio, con lo cual encontró la incomprensión y el rechazo de muchos de sus contemporáneos. Como afirma Ledesma-Mateos:

La teoría de la plasmogénia se ubica en el contexto de la constitución de la biología como ciencia a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Independientemente de su veracidad o falsedad, la teoría de la plasmogénia ha sido un interesante modelo para estudiar los procesos de traducción, introducción y asimilación de los conceptos de una disciplina naciente¹³⁷.

Para explicar como se efectuaron las operaciones de traducción que mencioné en el párrafo anterior apliqué el modelo de la rosácea desarrollado por Bruno Latour. Comenzare a describir este modelo a partir del primer semicírculo de la rosácea, denominado círculo de la *modernización del mundo*.

¹³⁵ En el sentido sociológico del término empleado por Michel Callon y Bruno Latour.

¹³⁶ Ledesma-Mateos, Ismael. "La introducción de los paradigmas a México y la obra de Alfonso Luis Herrera", en *Historia Mexicana*. LII:1 (2005). Julio-Septiembre 2002.

¹³⁷ Este planteamiento lo hace por primera vez Ismael Ledesma-Mateos en una ponencia titulada Alfonso L. Herrera: la teoría de la plasmogénia y la introducción de los paradigmas de la biología en México, presentada en el VIII Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología. Celebrado en Guanajuato, Gto. México. Del 3 al 6 de noviembre del 2002.

M ovilización del mundo

Alfonso L. Herrera fue capaz de realizar operaciones de movilización del mundo. Esto podemos apreciarlo en su paso por las instituciones, cuando Herrera es capaz de lograr que en las instituciones se acondicionaran espacios para que él los ocupara realizando investigaciones en plasmogénia. El primer laboratorio fue el que de la Escuela Normal para Profesores, cuyo director en esos tiempos era Enrique Rebsamen. Ese fue el espacio físico que le fue concedido para dedicarse a sus investigaciones en plasmogénia y no tan solo eso, sino también fue el espacio en donde podía realizar prácticas de laboratorio con sus alumnos enseñándoles sus experimentos y guiándolos para que ellos mismos los realizaran. En ese espacio contaba con todo lo necesario en cuanto a instrumentos, reactivos, y equipo en general para que tales investigaciones fueran seguidas de resultados que debido al proceso al cual habían implicado eran convincentes, y en tales condiciones comienza a escribir acerca de sus experimentos. Primero lo hizo en su obra *N ociones de Biología*, en donde menciona por primera vez el término Plasmogénia para referirse a una nueva ciencia de la creación o génesis del protoplasma, que además él reconoce como una ciencia cimentada sólidamente sobre bases experimentales inatacables. Estas afirmaciones hechas por Herrera tuvieron repercusiones a favor y en contra

Estas operaciones de movilización del mundo son notorias, cuando Herrera funda la Comisión de Parasitología Agrícola y posteriormente en su participación en la Dirección de Estudios Biológicos, en este último destinó un laboratorio para realizar investigaciones acerca de la Plasmogénia.

Autonom ización

Cuando Herrera inicia sus investigaciones en plasmogénia, las realiza en un laboratorio en la Escuela Normal para Profesores, a ese laboratorio lo denominó: "laboratorio de la clase de biología de la Escuela Normal para Profesores". De los experimentos realizados en dicho laboratorio publica sus primeros resultados en el

Boletín de Instrucción Pública, un órgano informativo de los principales asuntos relacionados con la educación mexicana¹³⁸.

En 1906 cuando suprimen la cátedra de biología en esa misma escuela, Herrera monta un laboratorio en una habitación de su casa. En ese momento Herrera se retira temporalmente de los espacios académicos y tiene que obtener recursos para continuar con sus investigaciones en plasmogenia en otro recinto. En esos momentos Herrera no pudo convencer a Alberto Correa, director de la Normal para que le presupueste para continuar con sus investigaciones, aunque el mismo Correa externaba su simpatía por las investigaciones realizadas por Herrera, pero al proponer el plan de investigaciones que realizaría Herrera el 8 de enero de 1908 en las instalaciones de la Normal, el Secretario de Instrucción pública se negó a esta posibilidad respondiendo en febrero 18 de 1908 argumentando lo siguiente:

"..esta Secretaría ha considerado con toda atención la propuesta respectiva y cree que en caso de utilizar los servicios del Sr. Herrera en la esfera de los estudios que ha emprendido en lo que a biología respecta, no será en la Escuela Normal para Profesores, sino en algún otro establecimiento dependiente de esta Secretaría".¹³⁹

Por esta razón Herrera tuvo que continuar trabajando con sus recursos, pero en este punto aun no puede hablarse de una autonomización, porque no consiguió independizarse mediante la creación de instituciones donde pudiera realizar sus investigaciones, aunque la autonomización no solo implica la creación de instituciones, también implica la formación alumnos y difusores que serán los articuladores de paradigmas. Este proceso de independencia es la respuesta de las presiones generadas

¹³⁸ Herrera, A. L. "Una nueva ciencia.- la plasmogenesis". *Boletín de Instrucción Pública*. V IV. 1904. Pp 606-625.

¹³⁹ Ledesma-Mateos, I. *Alfonso L. Herrera. El sabio de ciprés*. UNAM -Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 2002. P 121.

por las condiciones académicas que se presentaron en ese momento, entre las cuales puede mencionarse la reestructuración de la Secretaría de Instrucción Pública.

Su proceso de automatización se concreta realmente en 1915, cuando es designado Director de la Dirección de Estudios Biológicos. Es hasta ese momento cuando podemos hablar de la existencia de colegas, y lo más importante es que la Dirección de Estudios Biológicos fue el espacio en donde se generaron las controversias que más tarde determinaron la vida académica e institucional de Herrera.

En esta institución queda plasmado el proyecto científico de Alfonso L. Herrera, porque en ella el objetivo principal era realizar investigaciones en los distintos campos de la biología e integrarlas en estudios a gran escala. Es en este lugar donde por primera vez la plasmogénia encuentra un espacio institucional que fue llamado "laboratorio de Plasmogénia". Posteriormente analizaremos que dentro de esta institución fue donde se generaron las principales controversias entre Herrera y sus subordinados de la DEB.

Alianzas

Ninguno de los dos procesos que mencioné anteriormente (movilización del mundo y automatización) hubiera sido posible en el caso de Herrera y su teoría de la Plasmogénia sin el establecimiento de las alianzas. Esta es una labor de incitación, de despertar el interés por el trabajo que un sujeto realiza. En este sentido Herrera contó con alianzas importantes con personajes como: Pastor Rouaix, quien fue Subsecretario encargado de la Secretaría de Fomento y que más tarde promovió la creación de la Dirección de Estudios Biológicos y resolvió poner al frente de esa dependencia al Prof. Alfonso L. Herrera; Félix Palavicini, que fue ministro de Educación en el gabinete presidencial de Venustiano Carranza al triunfo de la revolución Mexicana. Este personaje reconoce la labor científica de Herrera, e incluso se refiere a él como "Biólogo Alfonso L. Herrera (Fundador de la Plasmogénia"¹⁴⁰.

¹⁴⁰ Palavicini, Félix. *La Patria por la escuela*. Linotipografía artística. México. 1916. P 105.

También tuvo como aliado a Francisco Orozco Muñoz, quien fue Diputado Federal consiguió el 28 de diciembre de 1918 que el Congreso de la Unión le otorgara a Herrera una subvención para sus estudios de plasmogenia en ese mismo periodo presidencial.¹⁴¹ Orozco Muñoz tuvo la capacidad para comprender el valor de las investigaciones que acerca del origen de la vida había emprendido Herrera y de ahí su iniciativa para apoyarlo. Desgraciadamente, tales recursos no se hicieron nunca efectivos. Pero hay elementos que conducen a pensar que el dinero no llegó a manos de Herrera como consecuencia de una intriga emprendida por uno de sus detractores más incisivos, Fernando Ocaranza Carmona (1876-1965), quien en su propia autobiografía titulada *La tragedia de un rector*, realiza el siguiente relato:

“Escaso tiempo transcurrió para que la Cámara de Diputados, engañada por las apariencias de una ciencia de izquierda, ofreciera, pero nada más ofreciera, un subsidio de 10,000 pesos para que el señor Alfonso L. Herrera continuara sus trabajos biológicos. Se me ocurrió con tal motivo escribir una carta abierta al mismo señor en *El Nacional* y también a él en lo particular. Aparecía firmada por un estudiante de medicina, discípulo mío, que no ha existido: Luis Serivanis de Mora, palabras compuestas por mi segundo nombre de pila y por el apellido de mi tatarabuelo italiano. Lo hice con el fin de lograr su contestación. *El Nacional* aplicó a mi carta un encabezado de tres columnas: “Según esto el ingeniero Rouaix debiera ser el rector de la Universidad Nacional...” con el subtítulo siguiente: “Una carta que puede ser trascendental sobre la plasmogenia...”

La carta de 1918 decía:

“Señor profesor Alfonso L. Herrera. Muy estimado señor y maestro: Al regresar de mis vacaciones del año escolar próximo pasado y

¹⁴¹ Herrera, Alfonso, L. *La Plasmogenia*. Casa Editorial Maucci. Barcelona, 1925. P 83.

reanudar mis estudios médicos, adquiero con sumo agrado la noticia de que el Congreso de la Unión ha decretado para usted un subsidio de 10 000 pesos, afín de que los dedique a continuar con sus estudios biológicos, los de la plasmogénia especialmente. Me permito felicitar a usted y, al mismo tiempo, le pido un fácil favor, del que se dará cuenta enseguida. Están frescas en mi memoria las lecciones de fisiología...dedicadas a la fisiología general; oí conceptos diversos; unos, provocaron mi entusiasmo; otros mi admiración; y no faltaron algunos que despertaron en mí grandes dudas. El profesor tuvo a bien explicarnos los diversos trabajos biológicos extranjeros, así como nacionales que se deben a usted mismo...esto mismo me obliga a molestar a usted, pues deseo que sea bien servido de obsequiarle una colección de todos los folletos y escritos publicados por usted, con el objeto de formar criterio sobre tales o cuales puntos, pues no he podido hacerlo en definitiva. Se dice, por ejemplo, que los trabajos de usted no son originales..."¹⁴².

La carta prosigue enumerando los aspectos que se cuestionan a las ideas de Herrera y menciona que, aparte de los elogios a sus trabajos, "ha oído críticas acerbas" acerca de sus teorías y luego de proseguir en un tono hipócrita apunta:

"...es una rara fortuna la de usted, el tener a su disposición laboratorios que supongo bien montados, a los que nosotros los estudiantes no podemos penetrar y, en cambio, en cambio, usted puede comprobar en ellos lo que lee y aumentar su acervo científico para lustre y prez de la patria..Es curioso lo que aquí sucede: una secretaría de Estado cuyas funciones deben reducirse a la simple propaganda y no a la investigación científica dispone de laboratorios y direcciones con función científica, estrictamente; todavía más de investigación científica, en

¹⁴² Ocaranza, Fernando. *La tragedia de un rector*. Edición del autor. México, 1943, pp 108-110. Tomado de Ledesma-Mateos, I. "Ciencia y actividad legislativa: el caso de Herrera y la Plasmogénia". *Moción!*. 4. Febrero de 1999. Pp 55-58. Febrero de 1999. Pp 55-58.

cambio nuestra flam ante Universidad Nacional, en donde la ciencia debe hacerse carece de tales laboratorios..."¹⁴³

Representación pública

En el caso de Alfonso Luis Herrera y su teoría de la Plasmogenia, he mencionado que si fue capaz de realizar operaciones de movilización del mundo, de autonomización y también fue capaz de establecer alianzas con personajes destacados de la política, específicamente con miembros del gabinete de Venustiano Carranza. Pero todo eso no fue suficiente para que Herrera lograra una representación pública que hubiera dado como resultado una historia distinta.

Recordemos que la representación pública son originadas, sucesivamente, por certezas científicas, y podemos apreciar su existencia formulando, en este caso la pregunta: ¿qué confianza hubo en el trabajo de Herrera?. Aquí es importante resaltar que tal interrogante involucra tanto a la gente que confió y por consecuencia apoyó el trabajo de Herrera y el extremo contrario, aquella gente incrédula, resistente a la aceptación de sus investigaciones. En este sentido Herrera fue desafortunado, pues este segundo grupo era más numeroso que el primero. No hay que olvidar que para tener una representación pública es necesario un intenso trabajo de difusión de los conocimientos generados por los científicos, labor que por supuesto no es sencilla, y no lo fue mucho menos para Herrera. Él se topó con la desfortuna de que los puntos de vista de aquellos que rechazaban activamente su teoría, y comenzaron a adquirir posiciones en una parte del sistema de investigación. Tales personajes fueron Fernando Ocaranza, Eliseo Ramírez e Isaac Ochoterena. De estos tres, quien lo combatió de manera más incisiva fue Fernando Ocaranza, porque su rechazo y contraposición era explícita y era tanto en espacios institucionales, como en espacios informativos y de divulgación como lo eran en esos años revistas de la talla de *Memorias de la Sociedad Aizate*.

¹⁴³ Ocaranza, Fernando., *Op. cit.* p 57.

Vínculos y elementos vinculantes

Para darle consistencia a este estudio de los procesos de traducción es necesario analizar los cuatro aspectos que mencioné anteriormente: movilización del mundo, autonomización, alianzas y representación, para el caso de Herrera y la Plasmogenia, esta será la forma de dar unidad a esta historia.

Mantener simultáneamente a todos los recursos movilizados no es una tarea sencilla, y precisamente en esto consistió el malogro de Herrera en este proceso de traducción. El modelo de Latour debe apreciarse como cada uno de los círculos se atan solidamente para a todos los hilos que pueden estar dispersos, para evitar que cedan a la fuerza centrífuga. Esta amalgama heterogénea parece algo indescifrable y lejano; pero después de estudiar el caso Herrera y la plasmogenia es posible identificar como se vinculan los elementos de esta historia. En el caso de los colegas de Herrera encontramos que fueron muy escasos a nivel nacional, de hecho no encontré artículo alguno acerca de la plasmogenia hecho en México que no fueran escrito por Herrera, y los otros personajes que trabajaron con plasmogenia y fueron muy respetados por Herrera y viceversa, todos eran de origen extranjero. Es decir, en México, Herrera no contaba con ninguna persona que realizara el mismo tipo de investigaciones que él, esto implicaba de modo inmediato que Herrera necesitaba emprender una serie de estrategias que le permitieran persuadir, convencer y despertar el interés de otros científicos en lo que él hacía. En este sentido Herrera vivió situaciones adversas, pues cuando fue designado Director de Estudios Biológicos incluyó en su equipo de trabajo a personas que le eran poco conocidas y que posteriormente en vez de convertirse en sus colegas, fueron sus más fervientes detractores. Me refiero específicamente Fernando Ocaranza, Eliseo Ramírez e Isaac Ochoyterena. Obviamente ninguno de estos colegas suyos hacía trabajo alguno relacionado con la plasmogenia, mucho menos apoyaban tales ideas, inclusive Fernando Ocaranza aprovechó cuanta oportunidad tuvo para confrontar a Herrera. Una evidencia de esa afirmación es que en una ocasión Alfonso L. Herrera escribió un artículo acerca de los microbios que viven en el papely

su resistencia al calor¹⁴⁴. En tal artículo Herrera menciona que en el papel están presentes seres microscópicos que sobreviven a temperaturas de más de 120°C y tales organismos presentan un fenómeno que Herrera denominó movimiento browniano, por tal motivo le dio el nombre a estos organismos de *Micrococcus brownianos*, al respecto Fernando Ocaranza escribe inmediatamente un artículo en la misma revista para emitir un comentario acerca de las afirmaciones de Herrera y menciona lo siguiente:

"Impulsado por el interés que tengo de conocer cuantos estudios biológicos y por el muy especial que me causan los trabajos nacionales, solicité del señor Secretario Perpetuo de nuestra meritísima Sociedad que pusiera en mis manos la nota que presentó recientemente el señor Profesor Alfonso L. Herrera sobre los microbios que viven en el papel y su resistencia al calor y al tiempo escrita por el Dr. Galippe y llevada a la Academia de Ciencias De París el 3 de noviembre del año próximo pasado, por el señor Ives Delage, nota rápidamente comentada por el señor Herrera, o más bien, aprovechada para agregar un nuevo medio defensivo a lo que llama la "teoría biológica" del movimiento browniano. Después de haberme enterado cuidadosamente de una y otra cosa y en vista de que no estoy de acuerdo muy principalmente con los comentarios del señor Herrera, creo que no cumpliría fielmente con mis deberes de socio de la "Antonio Alzate", y de profesor de biología de la Facultad de Medicina si no publicara mis observaciones que han debido sugerirme. Lamento agregar en esta ocasión más crítica que con otros motivos debido hacer a los estudios del biólogo mexicano. Causame sin embargo, algún malestar que un simple dilettante por los estudios biológicos se vea obligado a criticar a quien lleva reputación de sabio; pero como escribe

¹⁴⁴ Herrera, Alfonso L. "Biología general de los microbios que viven en el papel; su resistencia al calor y al tiempo". *Memorias de la Sociedad Alzate*. T 39. 1920: 349-356.

para el público y este tiene derecho a discutir sus ideas y a no acatarlas como dogmas me acojo a ese derecho y de ahí mi atrevimiento.¹⁴⁵

Como puede apreciarse la cita anterior es una muestra más de que Herrera tuvo grandes desventajas en cuanto a la posibilidad de formar un grupo de trabajo con gente de confianza. No hay que olvidar que Fernando Ocaranza fue contratado por Herrera para formar parte del personal de la Dirección de Estudios Biológicos. El resultado de todo este proceso es que los personajes que originalmente formarían el grupo de colegas de Herrera, terminaron por atender a intereses propios en los que nada tenía que ver Herrera y que eran contrarios a él.

En el caso de Herrera y la Plasmogenia si se efectuó un proceso de *autonomización* propiamente dicho, pues Herrera contaba con los elementos suficientes para *mobilizar al mundo* y esto dio como resultado la creación de la Dirección de Estudios Biológicos, lugar en donde de Herrera cuenta con todos los recursos materiales y humanos para continuar con sus investigaciones en plasmogenia de forma sistemática, desafortunadamente para él, en ese lugar también es en donde se originan los antecedentes de lo que más tarde concretaría su exclusión institucional¹⁴⁶.

Otro aspecto muy importante para el estudio de este caso es apreciar las alianzas que estableció Herrera con los políticos de la época. Como lo expliqué anteriormente, Herrera fue capaz de establecer alianzas con el subsecretario de Fomento Pastor Rouaix y con diputados del gabinete de Venustiano Carranza, pero de tales alianzas pocas fueron las ventajas obtenidas, debido al periodo de efervescencia nacional que se vivía en esos años cuando aún no concluía la Revolución Mexicana y no hay que olvidar que el gobierno de Venustiano Carranza fue desconocido en los estados

¹⁴⁵ Ocaranza, Fernando. "Biología general. La llamada teoría biológica del movimiento browniano". *Memorias de la Sociedad Azteca*. T 39. 1920: 357-358.

¹⁴⁶ Ledesma-Mateos, Ismael, El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la Institucionalización de la Biología en México. Tesis de doctorado en Biología. Facultad de Ciencias. México: UNAM. 1998.

del norte del país y esto dio origen a la formación de un ejército que luchara en su contra, motivo por el cual su gobierno se tuvo que trasladar constantemente para mantenerse a salvo¹⁴⁷. En tales condiciones las alianzas con el gobierno no podría dar como resultado ventajas considerables, incluso podía haber sido un riesgo. Las alianzas establecidas por Herrera no fueron notorias ni prosperas, porque sus aliados perdieron el interés en su trabajo, perdieron la paciencia o perdieron el poder político. Además de las alianzas con los Diputados Felix Plaviccini y Francisco Orozco, Herrera no logró establecer alianzas importantes con los sectores poderosos de la sociedad, tales como la industria, el ejército o los sistemas educativos. Este último punto fue determinante en esta historia, pues al momento en que se da su exclusión institucional, Isaac Ochoterena tiene como aliados en todo momento a las instituciones de educación y esto le permitió hacer escuela y trascender en la historia nacional, situación que no ocurrió con Herrera.

¹⁴⁷ Romero, F. Jesús. "Cueste lo que cueste". *Revolución Mexicana Crónica ilustrada: Otra vez las armas*. No 19. 1960: 15-16.

Capítulo V: Conclusiones

En esta tesis se ha intentado explicar una parte del proceso de traducción en una ciencia.

Se realizó el estudio histórico de un fenómeno sociológico, el cual transcurre en un periodo de enorme efervescencia y cambios profundos en la vida nacional, la del establecimiento del México posrevolucionario, el momento de la reconstrucción de un país. Paralelamente, son los tiempos en los cuales la biología comienza a tener presencia en el mundo y su introducción plena en México se verá afectada por estos procesos de traducción.

Puede afirmarse que esta introducción se realizó de manera irregular y fragmentaria. Así, la teoría de la Plasmogénia, teoría en la cual Alfonso Luis Herrera plasma los postulados de los paradigmas de la biología (la teoría celular, la teoría de la homeostasis, la teoría de la evolución y la teoría de la herencia) fue conocida y debatida entre un amplio sector de la intelectualidad mexicana desde la parte inicial del siglo xx. En 1897 Alfonso L. Herrera escribió el primer texto mexicano definitivamente darwinista: *Recueil des lois de la biologie générale*. Continuando una clara orientación evolucionista, en 1902 se estableció en la Escuela Normal para Profesores la primera cátedra de biología y en 1904 el mismo Herrera escribió el primer libro mexicano de la materia, el cual tenía una influencia darwinista. No obstante en 1906 la cátedra fue suprimida, este hecho marcó la interrupción en la introducción del pensamiento evolucionista y como consecuencia de la biología general en sentido estricto.

Para la unificación de la biología como una ciencia, la condición necesaria según Smocovitis, es la asimilación de la teoría de la evolución; sin embargo, tal cosa no pudo ocurrir en nuestro país a consecuencia de la resistencia para aceptar la teoría darwiniana y la marginación de Herrera de la enseñanza y la investigación en las instituciones públicas (después de 1917). Su labor de investigación biológica la realizó en distintas instituciones, y al frente de la Comisión de Parasitología Agrícola

promovió el estudio de las plagas de la agricultura. Simultáneamente prosiguió sus estudios de plasmogenia en el laboratorio, conjuntando una investigación teórica y aplicado.

Durante el porfiriato, Herrera contó con numerosas ventajas. Pero hay que recordar que él fue simpatizante de la revolución, maderista y posteriormente a la vertiente constitucionalista de Venustiano Carranza. Aprovechando que Pastor Rouaix, encargado de la Secretaría de Fomento, Colonización e Industria era un hombre interesado en la ciencia, Herrera impulsó el proyecto de creación de la Dirección de Estudios Biológicos, la cual se constituyó a partir del Instituto Médico Nacional, el Museo Nacional de Historia Natural y la Comisión Geográfico Exploradora.

El gobierno constitucionalista suprimió el Instituto Médico Nacional y en 1915 acordó la creación de la Dirección de Estudios Biológicos bajo la conducción de Herrera. En este recinto, Alfonso Luis Herrera recibió a sus principales detractores: Fernando Ocaranza, quien descalificó públicamente los trabajos de Herrera referentes a la plasmogenia y fue capaz de formular una intriga ante la Cámara de Diputados para evitar que llegara a las manos de Herrera una ayuda de 10,000 pesos para que continuara con sus investigaciones en Plasmogenia, posteriormente llegó a ser director de la Facultad de Medicina y luego rector de la UNAM; y el investigador Eliseo Ramírez, quien también lo atacó en varias publicaciones. A ellos se sumó Isaac Ochoyterena, quien fue impulsado para ocupar la dirección del Instituto de Biología de la UNAM a partir de la desaparición de la Dirección de Estudios Biológicos en 1929, como resultado de un conflicto con Herrera que fue determinante en el proceso de Institucionalización de la biología en México. Cabe mencionar que tal conflicto mencionado con Ochoyterena es de carácter soterrado, nunca abierto, ni siquiera en lo declarativo.¹⁴⁸

¹⁴⁸ Ledesma-Mateos, Ismael. El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoyterena y la Institucionalización de la Biología en México. Tesis de doctorado en Biología. Facultad de Ciencias. México: UNAM. 1998.

En el problema abordado, podemos apreciar la aparente incomprensión de las intenciones de Herrera o la imposibilidad de entender el significado de la plasmogenia y su importancia. En realidad, lo que subyace como motivación del conflicto no es la plasmogenia, tiene que ver poco con ella pues su auténtica función es una táctica retórica para arrinconar al adversario, descalificándolo de demencia.¹⁴⁹

Como consecuencia de dicho proceso, como ha sostenido Ismael Ledesma Mateos, la escuela de Herrera será truncada y eliminada por el surgimiento de otra, que llegó a arraigarse con gran fuerza en el seno de la biología mexicana. Esto tuvo como consecuencia el establecimiento de una biología con fuerte énfasis en aspectos aplicados que dejaba de lado una visión general de la biología eminentemente científica y con marcado abandono del pensamiento evolucionista.¹⁵⁰

Sobre esto último, como se ha mostrado, las inclinaciones evolucionistas de Herrera no pudieron ser asimiladas dentro de la biología mexicana, como consecuencia de la ausencia de articuladores de paradigmas con marcada influencia en la comunidad científica nacional.

En el análisis a partir del modelo de la rosácea nos permite comprender lo que ocurrió en el caso de Alfonso L. Herrera y la plasmogenia. Tal como lo plantea Latour, el análisis de los círculos del modelo de historia social de la ciencia están unidos por elementos vinculantes, que mantendrán unidos los cuatro primeros círculos y debe existir una simetría en las operaciones que se realizan en cada uno para que el proceso de traducción en las ciencias sea culminado. En el caso de Herrera se aprecia claramente que algunos aspectos fueron bien desarrollados y otros no, por tal motivo los círculos de la rosácea serían asimétricos y esto explica el fenómeno por el cual Herrera no trascendió en la historia nacional como un científico reconocido y

¹⁴⁹ Ledesma-Mateos, Ismael y Ana Barahona E. "Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena: La institucionalización de la Biología en México", en *Historia Mexicana*. XLVIII:3 (191). . Enero-Marzo. 1999.

¹⁵⁰ Ledesma-Mateos, Ismael. *Op. Cit.*

respetado. Las operaciones de movilización del mundo y de autonomía fueron bien ejecutadas por Herrera, pero en cuanto al establecimiento de alianzas y vínculos de poder no tuvo éxito, como tampoco lo tuvo en la representación pública.

Finalmente, esta historia social de la ciencia nos ha permitido observar de manera integral como se realizaron las operaciones de traducción en el caso de Herrera y la plasmogenia, y nos permite conocer otros aspectos de la vida y obra de Herrera así como las condiciones sociales en las que él se desarrolló y que dieron como resultado su exclusión institucional y una traducción de las ciencias fallida. Pues Herrera no logró la conciliación de intereses que debe existir como resultado de los procesos de traducción en una ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Archivo Histórico de la Secretaría de Educación Pública (AHSEP), expediente de Alfonso Luis Herrera, 1908 y 1909, Tomado de Ledesma-Mateos, Ismael, "El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la Institucionalización de la Biología en México". Tesis de doctorado en Biología. Facultad de Ciencias. México: UNAM. 1998.
- Beltrán, Enrique. "Alfonso L. Herrera (1868-1942). Primera figura de la Biología mexicana". *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, XXIX : 38, 1968.
- Beltrán, Enrique. *Medio Siglo de Recuerdos de un Biólogo Mexicano*. Sociedad Mexicana de Historia Natural, México, 1977, p.21.
- Beltrán Enrique. "Alfonso L. Herrera: un pionero mexicano en el campo de la biopoyesis" en Lazcano-Araujo A., y A. Barrera. El origen de la vida. Simposium conmemorativo en homenaje a Alexander Ivanovich Oparin, México, UNAM, 1978, p.51.
- Calton, Michel. Algunos elementos para una sociología de la traducción : la domesticación de las vieiras y los pescadores de la Bahía de St. Brieuç, En Iranzo, J.M., Blanco, J.R., González de la Fe, T. (coordinadores), *Sociología de la ciencia y de la tecnología*, Madrid : Consejo superior de investigaciones científicas, 1986.
- Feyerabend, Paul.K. 1974. *Contra el método*. Barcelona: Ariel.
- Foucault, Michel. 1970. *Las palabras y las cosas*. México: Siglo XXI Editores.
- Foucault, Michel. *La arqueología del saber*. Siglo XXI editores, México. 1970. P 10-11.
- Guevara Fefer, Rafael. Los últimos años de la historia natural y los primeros días de la biología en México: La práctica científica de Alfonso Herrera, Manuel María Villada y Mariano Bárcena. Cuadernos 35. IB-UNAM. México D.F. 2002.
- Herrera, Alfonso L. "Los infusorios artificiales: Explicación del movimiento vibrátil". *Memorias de la Sociedad Azate*. México. 1896. T X : 321-334.

Herrera, Alfonso L. "La clara de huevo y el protoplasma. Experimentos" en *Memorias de la Sociedad Azate*. 1897. XI: 29-31.

Herrera, Alfonso L. "L'origine des individus" en *Memorias de la Sociedad Azate*. 1897-98. XI: 137.

Herrera, Alfonso L. "Biología general de los microbios que viven en el papel; su resistencia al calor y al tiempo". *Memorias de la Sociedad Azate*. T 39. 1920: 349-356.

Herrera, Alfonso L. "L'origine des individus". *Memorias de la Sociedad Azate*. México. 1899. XII: 219-243.

Herrera, Alfonso L. "Protoplasmic currents and vital force" en *Memorias de la Sociedad Azate*. T XIII: 19-21. 1899.

Herrera, Alfonso L. "The origin of the individual, on the imitation of protoplasm". *Memorias de la Sociedad Azate*. México. 1900. XV: 23-30.

Herrera, Alfonso L. "La imitación del protoplasma". *Memorias de la Sociedad Azate*. México. 1902. XVII: 133-137.

Herrera Alfonso, L. *Nociones de biología*. Escuela Normal para Profesores. México. 1904. P 251.

Herrera, Alfonso L. "Theorie de l'oeuf inorganique". *Memorias de la Sociedad Azate*. México. 1905. T XXII: 87-93

Herrera, Alfonso L. "Una nueva ciencia.- La Plasmogénesis". *Boletín de Instrucción Pública*. Mayo, 1905. T (IV) P 606-625.

Herrera, Alfonso L. *Biología y Plasmogénesis*. México. 1924, P 1-520.

Herrera, Alfonso L. "La biología en México durante un siglo", México, *El Democrata*. 2-7, 21 de septiembre de 1921. Reproducido en: Herrera, Alfonso L. "Biología y Plasmogénesis". Editorial Herrero hermanos, México. 1924, p 497.

Hoffmann Ana, Cifuentes Jose Luis, Llorente Jorge. *Historia del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, UNAM*, Prensas de Ciencias, UNAM, México, 1993 p 33.

- Kuhn, Thomas S. 1975. *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Latour, Bruno, y Steve Woolgar. *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Edición en Castellano: Alianza Editorial. Madrid. 1995. pp 326
- Latour, Bruno. "Joliot: "l'histoire et la physique mêlées". en Serres, Michel. 1989. pp 493-513
- Latour, Bruno. "Pasteur y Pouchet: heterogénesis de la historia de las ciencias" en Serres, Michel. 1989. pp 483-501.
- Latour, Bruno. *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa. Barcelona. 2001.
- Ledesma-Mateos, Ismael. El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la Institucionalización de la Biología en México. Tesis de doctorado en Biología. Facultades de Ciencias. México: UNAM. 1998.
- Ledesma-Mateos, Ismael. 1990. "Biología ¿ciencia o naturalismo?. en *Ciencia y Desarrollo*, XIX: 110, pp. 70-77.
- Ledesma-Mateos, Ismael y Ana Barahona E. "Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena: La institucionalización de la Biología en México", en *Historia Mexicana*. XLVIII:3 (191).. Enero-Marzo. 1999.
- Ledesma-Mateos, Ismael. "Ciencia y actividad legislativa: el caso de Herrera y la Plasmogenia". *Moción!*. 4. Febrero de 1999. Pp 55-58.
- Ledesma-Mateos, Ismael. "La introducción de los paradigmas a México y la obra de Alfonso Luis Herrera", en *Historia Mexicana*. LII:1 (205). Julio-Septiembre 2002.
- Ledesma-Mateos, Ismael. *Alfonso L. Herrera. El sabio de ciprés*. UNAM -Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 2002. P 121.
- Ledesma-Mateos, Ismael. "Alfonso L. Herrera: la teoría de la plasmogenia y la introducción de los paradigmas de la biología en México" Trabajo presentado en

el VIII Congreso Mexicano de la Historia de la Ciencia y la Tecnología.
Celebrado del 3 al 6 de noviembre del 2002 en Guanajuato, Gto. México.

Ledesma Mateos y Ana Barahona "The institutionalization of biology in Mexico in the
early 20th century. The conflict between Alfonso Luis Herrera (1868-1942) and
Isaac Ochoterena (1885-1950), *Journal of the History of Biology*, 36: 285-
307. 2003.

Mary, Alberto. "Materiales para una historia de las investigaciones plasmogénicas".
Gaceta Médica Catalana. Barcelona. 1919. P 10-51

Ocaranza, Fernando. "Biología general. La llamada teoría biológica del movimiento
browniano". *Memorias de la Sociedad Azteca*. T 39. 1920: 357-358.

Palavicini, Félix. *La Patria por la escuela*. Linotipografía artística. México. 1916. P 105.

Romero, F. Jesús. "Cueste lo que cueste". *Revolución Mexicana Crónica ilustrada: O tra
vez las armas*. No 19. 1960: 15-16.