



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS



PORFIRIO PARRA Y ALFONSO LUIS HERRERA
EN LA TRANSFORMACION DE LAS CIENCIAS NATURALES EN MEXICO
COMENTARIOS A LA RECEPCION DEL DARWINISMO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: LICENCIADO EN HISTORIA PRESENTA: WILPHEN VAZQUEZ RUIZ



ASESORA: DRA. ANA CECILIA RODRIGUEZ

MEXICO, D.F.

JULIO 2000.

281188

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
SUBDIRECCION DE HISTORIA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

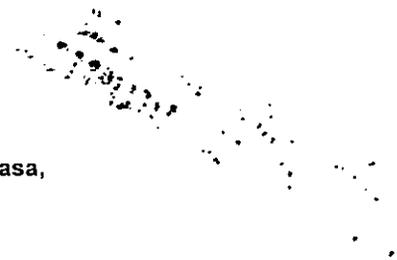


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



A la Universidad Nacional Autónoma de México, nuestra casa,  
a la que debemos honrar, defender y hacer más grande.

A mi familia **toda**.

A mis amigos, hermanas y hermanos **todos**.

A ti,  
por que en la ausencia,  
y aun sin nombrarte,  
incólume se levanta el recuerdo.

*La interpretación de nuestra realidad con esquemas ajenos  
sólo contribuye a hacernos cada vez más desconocidos,  
cada vez menos libres,  
cada vez más solitarios.*

Gabriel García Márquez

Como ninguna otra rama del saber humano, la Historia puede despertar en los individuos la conciencia de su ser; a partir del conocimiento del pasado y la comprensión del presente, se tiene la oportunidad para encaminarse hacia un futuro mejor. La Historia de la Ciencia en nuestro país, es tan sólo una pequeña parte de ese vasto conjunto que es la Historia de México y ésta, a su vez, de la Historia de la humanidad entera.

Pero para lograr una sociedad más plena debemos empezar en casa; la Universidad Nacional representa una parte de ese amplio y complejo universo que es México, el cual no sólo se conforma por valles, desiertos y palacios, sino también por individuos y desigualdades inimaginables que como mexicanos y universitarios, debemos estar comprometidos a cambiar; mas este cambio no debe ser resultado de una inercia coyuntural sino de la plena conciencia que de la ignorancia de nuestra historia, de nuestra realidad y de nuestro ser, sólo miseria puede cosecharse; ahora más que ayer, tal vez más que nunca.

Sin embargo, la transformación no puede surgir de la acción individual sino tan sólo de la acción conjunta, en ese espíritu podemos entender que el país y la universidad son su gente; por tal razón, y en justicia al olvido, no menciono nombre alguno buscando hacer de la omisión una expresión incluyente y en ésta, mi más sincero agradecimiento a quienes me brindaron su ayuda y paciencia para elaborar este trabajo, espero haberlo conseguido.

Lo anterior, lo expreso en el entendimiento de que la distancia que separa al origen de la onda que se desplaza, siempre es la misma y de que el tiempo, sólo marcha hacia delante.

W. Vázquez Ruiz  
Julio 3, 2000.

## Índice

I	Introducción	1
II	Antecedentes	9
	II.1 Estudios previos a la obra de Darwin	
	II.1, a) El siglo XVIII	10
	II.1, b) El siglo XIX	15
III	Charles Darwin, creador de <i>El origen de las especies</i> y <i>La descendencia del hombre</i>	
	III.1 Esbozo biográfico	20
	III.2 Lineamientos generales de la teoría de la evolución	22
	III.3 Conclusiones generales de la teoría de la evolución	27
IV	Aspectos generales de la política científica y del desarrollo De la ciencia en México durante el siglo XIX	
	IV.1 La ciencia de los Borbones	29
	IV.2 La construcción de un país	32
	IV.3 La toma del poder, Liberales vs. Conservadores	36
	IV.4 La ciencia del Porfiriato, condiciones para su desarrollo	39
	IV.5 La práctica científica en la ciudad de México, desarrollo y balance	42

<b>V</b>	<b>Influencia de las tesis darwinistas en la obra de Porfirio Parra</b>	
V.1	Porfirio Parra. Datos biográficos esenciales	48
V.2	Porfirio Parra, un médico naturalista en la antesala del evolucionismo en México	52
V.3	Porfirio Parra, sus disertaciones científicas	53
V.4	Biología y Fisiología, diferencias y similitudes	55
V.5	La medicina anatomoclínica en la diferenciación de la Biología y la Fisiología	57
V.6	La vida, una definición	59
V.7	La Teoría de la evolución y <i>El origen de las especies</i>	61
V.8	Presencia de la teoría de la evolución en las disertaciones Científicas de Parra	62
V.9	Conclusiones sobre Porfirio Parra	68
<b>VI</b>	<b>Influencia de las tesis darwinistas en Alfonso Luis Herrera</b>	
VI.1	Alfonso Luis Herrera. Esbozo biográfico	70
VI:2	El paso del naturalismo a la ciencia de la Biología	73
VI.3	Herrera y el Darwinismo	76
VI:4	Una nueva ciencia, la plasmogenia	78
VI.5	El protoplasma como unidad de la naturaleza	80
VI.6	La vida y la unidad fundamental de la naturaleza	84
VI.7	Ley de Conservación y Ley de Evolución	86
VI.8	La selección natural y la influencia del medio	88
VI.9	La Herencia	91
VI.10	¿Darwinismo social?	95
VI.11	Conclusiones sobre Alfonso L. Herrera	99

<b>VII Porfirio Parra y Alfonso Luis Herrera ante la ciencia y el evolucionismo, una comparación</b>	<b>101</b>
<b>VIII Conclusiones generales</b>	<b>110</b>
<b>Bibliografía consultada, artículos, archivos, direcciones electrónicas</b>	<b>117</b>

## I Introducción

Sin lugar a dudas, ninguna rama del conocer humano puede entenderse sin la perspectiva histórica, pues el descubrimiento y desarrollo científico que la humanidad ha generado a lo largo de su historia es producto tanto de circunstancias coyunturales como históricas que, llegado el momento, convergen de manera tal que el surgimiento de una teoría o el entendimiento de un fenómeno físico-químico o biológico, provoca una revolución cultural de tal magnitud que el resto de las actividades humanas se ven afectadas al cuestionarse el origen de la vida y por su puesto del hombre mismo.

El año de 1859 fue parteaguas en la historia de la ciencia con la publicación de *El Origen de las especies*, de Charles Darwin, obra cuya importancia logró que el pensamiento evolutivo permeara diferentes áreas del conocimiento y no sólo la nascente ciencia de la biología, donde surgió esta teoría. La obra de Darwin se presentó al mundo como una elaborada teoría acerca de la evolución de las especies, esbozándose con ello una respuesta a la interrogante que planteaba el origen de la vida; con esta teoría el enfoque dualista (platónico-cristiano) sobre el origen de los seres vivos, fue cuestionado y sustituido por el principio formativo único de la reproducción,<sup>1</sup> lo que por supuesto provocaría una serie de críticas a la teoría propuesta por Charles Darwin, muchas de las cuales persisten en la actualidad.

La teoría de la evolución, sin embargo, no surgió de manera aislada; debe tomarse en cuenta que con anterioridad a Charles Darwin un grupo de científicos (herederos en parte del racionalismo del siglo XVIII), buscaba nuevas respuestas a las interrogantes que planteaban una serie de fenómenos tanto físico-químicos como biológicos, la clasificación de diferentes especies animales y vegetales, así como la clasificación de los minerales conocidos. Por supuesto la llegada de esta teoría propuesta por Darwin, no significó el

---

<sup>1</sup> José Sarukhán, *Las musas de Darwin*, p. 25

rompimiento total con las concepciones religiosas sobre el origen de la vida anteriormente adquiridas, incluso el mismo Darwin en ese aspecto requirió de la intervención creadora para dar una respuesta a tal interrogante;<sup>2</sup> sin embargo, las intimaciones que esta teoría arrojó sobre la condición biológica del hombre (entendiendo por intimaciones las declaraciones procedentes de una autoridad en la materia), produjeron una serie de discusiones tanto en grupos contrarios a la teoría de la evolución como en aquellos que la aceptaron y modificaron, aplicándola a otras áreas del conocimiento (como llegaría a ser en el caso de la sociología sostenida por Herbert Spencer).<sup>3</sup>

Con el tiempo la teoría de la evolución propuesta por Charles Darwin se propagaría más allá del ámbito europeo, llegando entre otros muchos países a México donde se provocaron debates y polémicas que en Europa ya se confrontaban. Llegada a México con cierto retraso si se le compara con algunos países de Europa, la teoría para explicar el origen de las especies suscitó acalorados debates entre quienes la aceptaron y la defendieron, con quienes la rechazaban ya fuera por un dogmatismo religioso o por considerar que ésta no se apegaba al método científico.

La discusión sobre la manera en que llegó el Darwinismo a México, sin embargo, debe entenderse en el contexto político en que se verificó: en el momento en que el partido liberal derrotaba definitivamente al conservador, para echar a andar un proyecto de nación republicana y federal buscando en el proceso la inserción del país a la vanguardia económica, científica, tecnológica y educativa que se experimentaba en otros países del Viejo Mundo y en los Estados Unidos. La discusión del Darwinismo y del establecimiento de la Biología en México son parte de ese proceso que tuvo lugar durante el último tercio del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX, mediante el cual la ciencia mexicana presentaría una transformación decisiva en su desarrollo. Por supuesto, debe aclararse que

---

<sup>2</sup> Jonathan Howard, *Darwin*, p 44

la biología se establece como tal en los albores del siglo XX; sin embargo, ésta procede de la Historia Natural practicada durante el siglo XIX y que a partir del último tercio de ese siglo buscaba no sólo describir a la vida, sino explicarla también.

Con el fin de ofrecer un panorama general del estado de la ciencia en México durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera década del siglo XX, este trabajo se basó en las investigaciones de autores como Luz Fernanda Azuela, Eli de Gortari, Roberto Moreno de los Arcos, Rosaura Ruiz, Juan José Saldaña y Elías Trabulse, entre los más importantes

Algunas de las personalidades científicas del periodo estudiado fueron Eduardo Armendaris, Silvio Bonansea, Antonio J. Carbajal, Ricardo E. Cícero, C. Conzatti, Joaquín G. Cosío, Alfredo Duges, Alfonso Herrera, Alfonso L. Herrera, Isaac Ochoterena, José Ramírez, Jesús Sánchez, Manuel Uribe y Troncoso, Daniel Vergara Lope y Porfirio Parra, entre otros.

De entre los miembros de esta comunidad científica en México, de finales del siglo XIX e inicios del XX, estudiaremos la obra de dos de ellos: Porfirio Parra y Alfonso Luis Herrera. ¿Qué da pie a esta selección y qué es lo que con ella se pretende? Aun cuando Porfirio Parra y Alfonso L. Herrera presentan distintas posiciones y aproximaciones a la ciencia, en ellos puede observarse la transformación e las ciencias naturales en México, su evolución hacia la biología y en ello, la recepción de las tesis darwinistas.

Porfirio Parra puede tomarse como un claro representante del grupo de los "científicos" que, formado a la luz de la teoría positivista en la Escuela Nacional Preparatoria, tendría una posición privilegiada durante el Régimen de Porfirio Díaz. La postura de Parra ante la ciencia nos evoca más la actividad y reflexión de un filósofo, que la de un científico propiamente dicho. De tal forma, en él puede observarse la condición que la ciencia mexicana guardaba en su momento, siendo más receptiva y reflexiva hacia los descubrimientos provenientes de otros puntos del orbe (como lo fue el Darwinismo

---

<sup>3</sup> Jonathan Howard, Op. Cit. , p 127

proveniente de Europa). Esta actitud contrastaría con la guardada por la siguiente generación de científicos mexicanos, como fue el caso de Alfonso L. Herrera, quienes adoptaron y desarrollaron en su quehacer científico una actitud más dinámica ante las corrientes científicas que recibieron.

La generación de científicos que sucedió a la de Porfirio Parra, y de la cual Alfonso Luis Herrera era parte, al igual que la anterior se formó en la doctrina positivista –incluso esta generación fue contemporánea a la del grupo de los “científicos” tan cercanos al porfirato-; sin embargo, adopta una postura distinta hacia la ciencia más que de reflexión, de análisis experimental y aplicado.

En el caso particular de Alfonso Luis Herrera, en él se observa un cuestionamiento más profundo sobre las implicaciones de la teoría de Darwin, llegando a profundizar en aspectos que el mismo Darwin dejaría de lado; como por ejemplo, el relacionado con el origen de la vida.

Es común encontrar referencias sobre Alfonso L. Herrera como el introductor de la Biología y como el principal defensor del Darwinismo en México; sin embargo, parte de nuestra tesis sostiene que Herrera si bien es el defensor del Darwinismo por antonomasia y uno de los principales impulsores de la Biología en México, miembros de la comunidad científica, como Porfirio Parra, hablaban ya de Biología y evolucionismo con anterioridad a Herrera. Debido a la naturaleza de la teoría de la evolución propuesta por Darwin, parte de las discusiones sobre la misma condujeron a los científicos a concebir como veraces las implicaciones sociales de esta teoría y las cuales se expresan en el darwinismo social, cuya tesis es más o menos palpable en un científico que en otro.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Como es sabido la teoría de Darwin ha expandido su campo de influencia en distintas direcciones, lo cual ha provocado innumerables discusiones sobre la validez que puede tener o no semejante aplicación. Resulta de interés la opinión de Stephen Jay Gould, quien señala que el Darwinismo se ha ampliado de manera fructífera hacia las cuestiones relacionadas con el comportamiento social, a partir de la teoría de la selección del parentesco. sin embargo, para este autor, quienes sostienen y defienden dicha teoría mal interpretan la

De tal forma, en este trabajo se ofrecerá un aspecto general de la evolución de las ciencias naturales en México y el impacto que las tesis darwinistas tuvieron en ello; lo anterior se hará a partir de la comparación de dos individuos que representan a generaciones que se sucedieron teniendo cada generación una postura particular hacia la reflexión científica y su quehacer tanto práctico como experimental; esto no quiere decir que al comparárseles resulten excluyentes; por el contrario, se verá que la ciencia, como producto social, no está al margen del contexto que la ve surgir y desarrollarse y más aún, se observará que los descubrimientos hechos por un individuo se han visto impulsados por los conocimientos acumulados anteriormente, por otras generaciones.

Este trabajo, debe aclararse, no pretende ofrecer una revisión historiográfica sobre las ciencias naturales y la recepción del Darwinismo en el país, aun cuando haya empleado diversos estudios especializados en el tema; si en cambio, pretende la revisión de parte de la obra de ambos científicos expuestos, con el fin de definir la postura que cada uno tomó ante la ciencia al momento de discutirla y ante la investigación al momento de cuestionar alguna teoría, método o escuela de conocimiento (en este caso el Darwinismo).

Algunos investigadores han estudiado el estado de la ciencia en México durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX, contemplando el impacto que la teoría evolucionista propuesta por Charles Darwin tuvo sobre la evolución de las ciencias naturales en nuestro país.<sup>5</sup> Sin embargo, prácticamente no existen estudios detallados sobre la manera en que Porfirio Parra y Alfonso L. Herrera se acercaron a la ciencia y a la teoría propuesta por Darwin, a través de la reflexión que sugerían el fenómeno de la vida, la influencia del medio sobre los individuos, las diferencias entre la biología y la fisiología, así

---

naturaleza jerárquica de la explicación que ofrece la teoría evolutiva de Darwin, al intentar extenderla al terreno de la cultura humana donde no es aplicable *Vid* , *El pulgar del Panda, ensayos sobre evolución*, p. 12

<sup>5</sup> Como se ha mencionado, en esta tesis no se pretende ofrecer un estudio historiográfico detallado, sobre el tratamiento que diferentes investigadores han dado a esta materia, sin embargo, destacamos el artículo elaborado por Luz Fernanda Azuela Bernal y Rafael Guevara Fefer "La ciencia en México en el siglo XIX una

como el origen de la vida, entre tantas otras cuestiones. De tal forma, a partir de la bibliografía producida por cada uno de estos personajes, se llevó a cabo una selección de artículos en los que podría hablarse de cuestiones relacionadas con la Biología y la teoría de la evolución propuesta por Charles Darwin, como son la herencia, la influencia del medio, la diferencias entre biología y fisiología, mecanismos de defensa en los animales, etc.

En el caso de Parra, la obra producida por este autor no resulta muy abundante e inclusive en publicaciones como *La Naturaleza*, el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* y en las *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, no se cuenta con un solo artículo escrito por Porfirio Parra; ante tal situación se seleccionó un grupo de artículos citados en la *Historia bibliográfica del Instituto Médico Nacional* y en la *Bibliografía General de la Academia Nacional de Medicina 1836-1956*, ambas escritas por Francisco Fernández del Castillo.

En el caso de Alfonso L. Herrera el criterio de selección fue el mismo que el empleado con Porfirio Parra, pero basándonos en la bibliografía presentada Enrique Beltrán en su artículo "*Alfonso Herrera (1869-1968), primera figura de la biología mexicana*", el cual fue publicado en la *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*; cabe mencionar que a diferencia de la obra producida por Porfirio Parra, la de Alfonso L. Herrera es más extensa y difundida en varias publicaciones.

Como se ha dicho anteriormente, al ser la ciencia un producto social, la actividad desplegada por los científicos no puede sustraerse del contexto en que ésta tiene lugar, de tal forma, también se ofrece un análisis sucinto del contexto que fue propio a cada científico contemplando las corrientes de pensamiento que influyeron en cada uno; cabe mencionar que algunas de estas corrientes se caracterizaron por intentar aplicar teorías biológicas a los grupos humanos; no es objetivo de esta tesis el discutir los aciertos y errores de tales aproximación a la historiografía", en el que se señalan los aciertos y carencias de los estudios más importantes

aplicaciones, si en cambio, lo es el presentar el hecho de que ambos científicos incurrieron en menor o mayor medida en tal actitud, específicamente en lo que podría denominarse como una corriente próxima al darwinismo social.

Por la naturaleza propia de la investigación fue necesario presentar datos biográficos sobre ambos personajes; en el caso de Alfonso L. Herrera existe un mayor número de trabajos mediante los que pueden obtenerse datos biográficos –muchos de ellos pueden obtenerse en los estudios que Enrique Beltrán hiciera sobre este personaje–; no obstante, en el caso de Porfirio Parra se presenta la dificultad de contar con pocos trabajos sobre él. Por tal motivo en la búsqueda de datos biográficos sobre Parra se visitaron los siguientes archivos: Archivo Histórico de la Secretaría de Educación Pública, Ramo: Personajes sobresalientes; Archivo de la Escuela Nacional de Medicina; Centro de Estudios Sobre la Universidad: Ramo Escuela Nacional Preparatoria y Ramo Escuela Nacional de Medicina. Conviene anotar que los dos primeros archivos que se mencionan contienen expedientes tanto de Porfirio Parra como de Alfonso L. Herrera; sin embargo, ambos archivos así como el del Centro de Estudios Sobre la Universidad, en el ramo de la Escuela Nacional Preparatoria adolecen de la falta de una clasificación clara y ordenada en sus documentos.

La presente investigación, en suma, ofrecerá un panorama general del estado de la ciencia en México durante el período señalado proporcionando algunos antecedentes que influirían en su desarrollo. Después se mostrarán algunas posturas evolucionistas precursoras a la del creador de *El origen de las especies*, abordando después los principales postulados de ésta última.

Posteriormente, se procederá al análisis de una parte de los estudios acuñados por Porfirio Parra y Alfonso Luis Herrera, señalando la postura y solución que cada uno adoptó

ante la ciencia y ante el evolucionismo de Charles Darwin, para después hacer una comparación entre la obra de ambos científicos.

Por último, se evaluará la importancia del contexto que rodea a los individuos y a las teorías científicas, ambos como productos de una sociedad en la que se gestan y desarrollan.

## II Antecedentes.

Si bien en el siglo XIX la idea de la evolución cristalizó una teoría, donde se pretendía dar respuesta a diferentes interrogantes sobre la manera en que las especies habían surgido y llegado a ser lo que eran, la inquietud de los seres humanos ante estas interrogantes se gestó mucho antes de que la ciencia tuviera un método científico moderno.

Ya en el siglo VI antes de nuestra era, Anaximandro de Mileto había pensado que el hombre había nacido a partir de animales de otra especie;<sup>6</sup> Empédocles de Agrigento, en el siglo V a.n.e., pensaba que los órganos del hombre, antes separados, habían sido unidos por medio del amor en lo que apuntaba una idea de selección natural. Aristóteles en el siglo IV a.n.e. consideraba que la vida había surgido de manera espontánea;<sup>7</sup> Lucrecio, en el siglo I antes de nuestra era realizó una descripción de la lucha por la vida;<sup>8</sup> no obstante estos antecedentes la idea del evolucionismo comenzó a desarrollarse a partir del siglo XVII, cuando filósofos como Van Helmoth (1577-1644), Harvey (1578-1657), Descartes (1596-1650) y Newton (1642-1727), consideraron que el surgimiento de la vida radicaba en la generación espontánea, lo cual no entraba en choque con la concepción cristiana sobre el origen de la vida.<sup>9</sup>

Ahora, si bien el evolucionismo comienza a desarrollarse en el siglo XVII, es durante el siglo XVIII cuando esta idea se vuelve un lugar común para los científicos de la época, pudiendo afirmarse que el evolucionismo es una de las aportaciones que el siglo de las luces legó al desarrollo científico. Pero fue durante el siglo XIX en que las concepciones biológicas comenzaron a tomar forma, inicialmente a partir de la descripción de los seres vivos así como de sus hábitos, lo que se enmarcaba en la historia natural, pasando con el

---

<sup>6</sup> Pierre Thuiller, "Evolución de la evolución"

<sup>7</sup> Raúl Ondaranza, "Origen y evolución de la vida"

<sup>8</sup> Pierre Thuiller, Op.Cit

<sup>9</sup> Raúl Ondaranza, Op.Cit

tiempo al análisis de las funciones orgánicas con lo que la biología fue tomando un carácter propio como ciencia durante el siglo XIX.

El siglo XIX experimentó el nacimiento de la Biología como ciencia independiente de otras ramas del conocimiento, y dentro de ella el desarrollo de diferentes teorías sobre la evolución, las cuales culminarían con la teoría propuesta por Charles Darwin y Alfred Russel Wallace (1823-1913), en 1859.

Pero ¿quienes fueron los precursores de la teoría que nos ocupa?, entre algunos de ellos señalamos a los siguientes:

## **II.1 Estudios previos a la obra de Darwin**

### **II.1,a) El siglo XVIII**

Aún cuando tocó a Darwin el lanzamiento de una teoría que no sólo propusiera un modelo para la evolución de las especies, sino también una explicación de los mecanismos por los cuales dicha evolución tenía lugar, la idea del evolucionismo, como se ha visto, permeaba desde mucho tiempo atrás a las conciencias científicas. Hemos destacado que el evolucionismo puede ser considerado como una aportación del siglo XVIII al desarrollo de las ciencias naturales; mencionaremos ahora a algunos de los científicos de la época y de manera sucinta su postura ante la cuestión evolutiva. Cabe mencionar que algunos personajes de la época, si bien no trataron al evolucionismo de forma específica, como fue en el caso de R. Malthus, durante el siglo XIX sus estudios serían interpretados de tal forma que favorecerían el desarrollo de nuevas tesis evolucionistas.

### **Karl von Linne (1707-1778)**

Naturalista sueco, considerando a la vida como un gran movimiento desarrolló un sistema de clasificación de los seres vivos, basado en las características morfológicas de cada uno; por ejemplo, en el orden de los primates Linne clasificó de manera conjunta tanto a los monos como a los seres humanos, sin embargo, esto no significaba para él que ambas especies tuvieran un ancestro común.

### **George L. Buffon (1707-1788)**

Naturalista y escritor francés, por su parte se dirigió hacia un concepto de evolución tomando de Linneo la idea de la vida como un gran movimiento, aunque consideró como arbitraria la clasificación para los seres vivos propuesta por éste; al contrario de la mayoría de los estudiosos se interesó cada vez más en el problema de la clasificación de las especies, para lo cual unió la fisiología con la taxonomía.

La unidad taxonómica que reconoció Buffon fue la especie, aceptando la capacidad de interreproducción sustituyendo el concepto aristotélico de generación, por el de reproducción.<sup>10</sup>

En tanto que Linne atribuyó las variaciones de las especies al azar, con Buffon esta variabilidad adquirió un concepto diferente debido al concepto de interfecundidad, sin embargo, Buffon no puede ser plenamente considerado como un transformista ya que la interfecundidad tampoco significaba un parentesco entre las especies.

A diferencia de Darwin, Buffon no concibió ni la idea de adaptabilidad de las especies, ni la de progreso en el desarrollo de los seres vivos.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Jacques Roger. "Buffon y el transformismo"

**George Cuvier (1769-1832)**

**y Juan Bautista de Monet, caballero de Lamarck (1744-1829)**

Durante el siglo decimonónico surgieron varios enfrentamientos entre especialistas que apoyaban el fijismo y el catastrofismo con teorías más afines a la idea de la evolución, uno de estos enfrentamientos fue protagonizado por Cuvier y por Lamarck.

Cuvier, considerado como el maestro de la anatomía comparada y de la paleontología, comprendió la relación existente entre una parte del cuerpo con otra, de manera tal que a partir de la existencia de uno o varios huesos podía inferirse la forma de otros. Aseguraba que los seres vivos eran inmutables y sostenía que las especies se habían extinguido a causa de catástrofes, lo cual concordaba con la versión bíblica, apoyándose en el estudio del registro fósil existente que como sabemos no ofrece una continuidad ininterrumpida.

Lamarck, considerado como el maestro de la zoología y de la paleontología de los invertebrados, sostenía por su parte que el tiempo y las circunstancias eran los dos principales medios a los que recurría la naturaleza para dar forma a todos los seres vivos. Considerado como el fundador de la paleontología transformista pensó que toda existencia estaba sujeta a una eterna transformación, lo que le condujo a pensar que el cambio era una propiedad inherente al universo. Consideró que los organismos se desarrollaban de manera generalizada tendiendo de la menor a la mayor perfección, lo cual fue un error en su concepción evolutiva; no obstante, fue el primero en ofrecer una teoría completa de la evolución con las siguientes consideraciones:

- a) los organismos pueden cambiar su forma, proporciones, color y actitud en respuesta a cambios específicos del medio ambiente
- b) los caracteres así adquiridos por los individuos eran heredados a su descendencia

---

<sup>11</sup> ibidem.

c) sostuvo una progresión discontinua de las formas más simples a las más complejas, como una propiedad inherente a la vida.

Conviene mencionar que Lamarck no habló propiamente de una menor o mayor evolución, ni de una mayor o menor superioridad, aunque fue el primer naturalista en descartar el concepto de especies fijas, por lo que se le considera por mucho como el fundador del evolucionismo aunque de una forma limitada. En tanto que Cuvier se alejó del estudio de los fósiles de invertebrados, Lamarck se acercó a ellos para demostrar la continuidad que existe entre las especies extintas con las actuales, objetando así el fijismo y catastrofismo de Cuvier. No obstante los argumentos ofrecidos por aquél el transformismo inicialmente no fue tomado en serio, sin embargo, a la muerte de Lamarck, los mayores representantes del medio científico fueron aceptando su teoría, con lo que el fijismo y el catastrofismo pronto fueron enterrados cuando Charles Lyell publicó su obra *Principios de Geología*.

### **Erasmus Darwin (1731-1802)**

Más conocido por ser el abuelo del creador de *El origen de las especies*, Erasmus Darwin fue un médico inglés quien estuvo bien informado en todos los aspectos de la ciencia del siglo XVIII, teniendo ideas avanzadas en lo referente a la medicina, física y evolución.

Como naturalista formuló una de las primeras teorías formales sobre la evolución en su obra *Zoonomia*; también presentó sus ideas evolucionistas en un poema titulado *El templo de la naturaleza*. Aún cuando no estuvo de acuerdo con la teoría de la selección natural, discutió ideas que serían abordadas sesenta años después por su nieto Charles Darwin, tales como la manera en que evolucionó la vida a partir de un ancestro común, además trabajó con la cuestión de cómo una especie podía evolucionar en otra.

Aun cuando algunas de sus ideas sobre la manera en que podía ocurrir la evolución son bastante cercanas a las propuestas por Lamarck (1744-1829), Erasmus Darwin también habló de la forma en que la competencia y la selección sexual podían causar cambios en las especies, sosteniendo que los animales más fuertes y activos serían aquellos que podrían propagar la especie y de esa forma, mejorarla. Este autor formuló sus conclusiones a través de la observación de los animales domésticos y del comportamiento de la vida salvaje al integrarlas con su vasto conocimiento en áreas como la paleontología, la biogeografía, la sistemática, la embriología y la anatomía comparada.

### **Thomas Robert Malthus (1766-1834)**

Nacido en Inglaterra fue pastor protestante; como economista se vio influido por la lectura de *La Riqueza de las Naciones*, de Adam Smith; y por los *Ensayos*, de David Hume, haciéndose partidario de la escuela individualista y utilitaria, lo que se observa en su obra *Ensayo sobre el principio de la población*, escrito en 1798.

Su ensayo sobre el principio de población, en su origen, fue un trabajo político conservador escrito por el autor cuando William Godwin atribuyó los males de la sociedad a los vicios de los gobiernos; Malthus, en respuesta a Godwin, repuso que en realidad los vicios de un gobierno eran poca cosa y de influencia mínima si se les comparaban con la influencia que ejercía la naturaleza y las pasiones de los hombres. En este ensayo Malthus puso como causa primera para la mala situación económica que guardaban las naciones la ley de población y la tendencia que lleva al hombre a reproducirse en forma geométrica, excediendo así los medios de subsistencia cuya producción es aritmética; añadió que gracias a que el vicio y la miseria obraban como medios represivos, podía mantenerse un equilibrio.

A primera vista parecería que el ensayo desarrollado por Malthus jugó un papel determinante para Darwin en la concepción de su teoría; no obstante, debe aclararse que incluso antes de leer el *Ensayo sobre el principio de la población*, Darwin consideraba que los organismos que no se adaptaban a las condiciones de existencia sucumbían inevitablemente.<sup>12</sup> "...El conocimiento del "Ensayo" fue de considerable importancia, pero sólo porque se aceptaba la idea de la selección. Precisamente esta idea y no la de la lucha por la existencia constituyó el núcleo principal, el eje de la teoría de Darwin, que conformó su estructura".<sup>13</sup>

## II.1,b) El siglo XIX

Si bien en el siglo XVIII la idea del evolucionismo se vuelve una referencia común entre la comunidad científica, es durante el siglo XIX que surgen propuestas para explicar los mecanismos mediante los cuales la evolución tiene lugar, el caso más claro y sonado es el de la teoría propuesta por Charles Darwin.

Durante el siglo XIX la idea de evolucionismo no se limitó a cuestiones relacionadas únicamente con los seres vivos, sino también con la Tierra misma. Durante este periodo se afina el estudio de las edades geológicas, lo que permitió concebir y entender la transformación experimentada por las especies, durante extensos periodos de tiempo. Debe señalarse que a diferencia de las aportaciones del siglo anterior, algunas de las propuestas de este siglo fueron desconocidas o desdeñables para Darwin, no obstante en ellas puede observarse la profundización del conocimiento experimentado por las ciencias estudiosas de la vida.

Aun cuando algunas de estas concepciones no influyeron de forma directa en la concepción que Darwin tuviera de su teoría, debe entenderse que al ser la ciencia un

---

<sup>12</sup> S.R. Mikulinsky, "La controversia internalismo-externalismo como falso problema", p. 250

producto social las aportaciones realizadas por un científico, o un grupo de ellos, hace de la sociedad el objeto del conocimiento.<sup>14</sup> En el caso de la teoría de Darwin, puede observarse la complementariedad de algunas de estas posturas en lo que se refiere a la herencia de los caracteres, así como también puede observarse la manera en que el evolucionismo comenzaba a ser aplicado a cuestiones sociales.

### **Charles Lyell (1797-1875)**

Nacido en Inglaterra, Lyell inicialmente estudiaría Derecho e incluso ejercería la profesión de abogado por un corto tiempo antes de dedicarse por completo a la ciencia en la que sería recordado, la geología.

Lo más sustancial de las teorías desarrolladas por Lyell está expuesto en su obra *Principio de Geología*, donde intentó la explicación de los fenómenos geológicos del pasado a partir de los ocurridos en el presente, exponiendo los métodos científicos que hasta entonces habían dominado en el pensamiento científico.

Fue el primero en clasificar los depósitos terciarios de acuerdo con la cantidad de especies de conchas aún existentes en cada uno, adoptando una división que ha sido universalmente aceptada: eoceno, mioceno y plioceno. Como tantos otros científicos de su época, Lyell no se limitó al estudio de la geología, prueba de ello son los estudios que realizó referentes a la emigración de las aves, coincidiendo en algunas de sus observaciones con las señaladas por Charles Darwin. Sus trabajos como geólogo lo llevaron a asignarle a la raza humana una antigüedad mucho mayor de la que hasta entonces se le concedía y que estaba en concordancia con la versión bíblica.

---

<sup>13</sup> *Ibid* , p 251

### **Gregor Mendel (1822-1884)**

Botánico alemán, ingresó a la orden de los agustinos en 1843. Entre los años de 1851 y 1853 estudió ciencias naturales en Viena; en 1854 fue profesor de la Escuela Profesional de Brünn y director del Jardín Botánico; en su obra científica comprende dos artículos publicados en 1868 y 1869, ambos como resultado de la experimentación que por catorce años llevó a cabo con treinta y cuatro variedades de chícharos y a partir de los cuales estableció un par de leyes para la herencia de caracteres.

La primera de ellas señala que de dos peculiaridades contrarias poseídas por dos razas, la híbrida o mestiza sólo presenta una de sus progenitoras, pero de tal forma que no se distingue de sus padres, entendiéndose con ello que no existen las condiciones intermedias.

En la segunda ley afirma que en la formación de los individuos las dos peculiaridades antagonistas se segregan, y que cada célula lleva una u otra de las dos peculiaridades mas no ambas, resultando así que en la segunda generación de mestizos cada una de las cualidades o caracteres de los abuelos aparecerán en distintos individuos a razón de 75% en los caracteres dominantes y 25 % en los recesivos.

Al presentar sus trabajos en la Sociedad Naturalista de Brünn estos despertaron poco interés, siendo hasta 1900 la fecha en que fue redescubierto por tres científicos provenientes de diferentes países (cada uno de forma independiente), H. De Vries en Holanda, Carl Correns en Alemania y Erich Tschermak en Austria. La importancia que reviste los trabajos de Mendel radica en las aportaciones que hizo en los estudios relativos a la herencia de caracteres, así como a la rama de la biología que con el devenir del tiempo adquiriría el nombre de genética.

---

<sup>14</sup> Ibid , p 241

Mendel fue el primero en considerar los caracteres biológicos como entidades que se transmiten de manera autónoma una de otra, considerando a los seres vivos como un mosaico de transmisión hereditaria independiente. A diferencia de Mendel otros científicos interesados por las ciencias de la vida, Darwin entre ellos, se preocuparon más por entender la manera en que la herencia controlaba el desarrollo de los organismos y la evolución de las especies, que en la transmisión de caracteres heredados de una generación a otra.

Algunas de las diferencias que presenta el trabajo de Mendel con respecto al de Darwin radican en el papel de la hibridación, ya que en tanto Darwin no pensaba que la hibridación jugara un papel importante en la formación de nuevas especies, Mendel sostenía lo contrario aún cuando su trabajo no explicaba la existencia de híbridos intermedios. Otro punto fue que en tanto Darwin mantenía interés en los caracteres de variación continua, Mendel trabajó sobre los caracteres de variación discontinua, refiriéndose además a caracteres hereditarios independientes a la influencia del medio; es probable que por esta razón el trabajo de Mendel no haya resultado relevante para Darwin, ya que éste consideraba al medio ambiente como un factor decisivo en la formación de nuevas especies.

Debe aclararse que los trabajos de Mendel fueron mencionados por otros autores antes de 1900, y que éste no aportó de golpe todas las nociones básicas de la teoría moderna de la herencia, por lo que no puede ser considerado como el único fundador de la genética.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Marcel Blanc, "Gregor Mendel la leyenda del genio desconocido"

### **Francis Galton (1822-1911)**

Explorador y antropólogo inglés, Galton es conocido por ser un pionero en el estudio de la inteligencia humana. Dedicó la mayor parte de su vida a la eugenesia (palabra acuñada por él y que se refiere a la mejora de los individuos desde un punto de vista biológico), buscando perfeccionar la constitución física y mental de las especies humanas a través de la selección de los progenitores.

Galton, quien fue primo de Charles Darwin (1809-1882), también hizo contribuciones importantes en los campos de la meteorología, antropometría y en la antropología física. Estuvo convencido de que la preeminencia de un individuo en varios campos se debía enteramente a factores hereditarios, oponiéndose a quienes sostenían que la inteligencia o el carácter de un individuo eran determinados por factores ambientales; como científico de su época investigó sobre las diferencias raciales y fue uno de los primeros en emplear cuestionarios y métodos de encuesta con los que estudió el lenguaje figurativo en diferentes grupos de personas, su obra más conocida es *Investigaciones en torno a las facultades humanas*, escrita en 1869. Su trabajo le condujo con el tiempo a proponer restricciones para la concepción.

### **III Charles Darwin, creador de *El origen de las especies* y *La descendencia del hombre*.**

#### **III.1 Esbozo biográfico**

Nacido el 12 de febrero de 1809 en Schrewsbury, Inglaterra, Darwin se interesó por la variabilidad de las plantas desde una edad muy temprana; lector de obras diversas durante su juventud declinó estudiar medicina, profesión a la que se habían dedicado su abuelo Erasmus Darwin y su padre.

La figura de Charles Darwin nos llama tanto por su genialidad como por su sencillez. De él se destaca la visión integral que ofreció a una serie de planteamientos que hoy día forman parte de la biología moderna, como son la teoría de la evolución por supuesto, la ecología, la genética, la coevolución de las especies, y además la incorporación del estudio del comportamiento de los seres vivos a las ciencias de la vida, entre otras.

En Cambridge, Darwin estudió la carrera sacerdotal, de la cual declinó a causa de su viaje en el Beagle del cual hablaremos más adelante. Durante su formación, Darwin fue receptivo a las ideas e influencias de diversas personalidades, entre ellas destacan la de John Stevens Henslow profesor en Cambridge con amplios conocimientos en botánica, entomología, química, mineralogía y etología, hecho que según el mismo Darwin fue el que más influyó en su carrera por ser Henslow, quien contactó a Darwin con el capitán Robert Fitz-Roy, para el viaje que entre 1826 y 1832 hiciera a bordo del Beagle.

Las observaciones y lecturas que realizó durante este viaje fueron decisivas tanto para su deseo de contribuir al quehacer científico, como para la postulación de trabajos diversos entre los que destacan la teoría que propuso para la formación de las islas coralíferas y la teoría del origen de las especies.

La lectura de la obra de Charles Lyell, *Principios de Geología*, influyó en Darwin profundamente ya que se planteó una serie de preguntas sobre la edad de la Tierra y el catastrofismo propuesto por Cuvier.

Aun cuando Darwin fechó la edad de la Tierra en sólo cuatrocientos millones de años, lo anterior nos habla de la avanzada concepción que para su momento manejaba sobre las edades geológicas, lo cual relacionó directamente con la elaboración de su teoría sobre el origen de las especies.

Ya que el Beagle llevó a cabo la cartografía de la costa sudamericana, Darwin tuvo la oportunidad de conocer con más detalle sitios específicos del continente americano, entre ellos destacan la costa sur de Argentina –dónde descubrió diversos fósiles-, así como las islas Galápagos –dónde sus observaciones dieron origen a la teoría que presentaría veinte años después-; estas experiencias sin duda fueron las de mayor importancia en la elaboración de su teoría de la evolución. A su regreso del viaje a bordo del Beagle, presentó su teoría sobre la formación de islas coralíferas a Lyell, quien la aceptó como la más razonada y depurada teoría al respecto.

A partir de entonces, la inserción de Darwin en el mundo científico se fue haciendo más activa y patente a través de una serie de publicaciones; en 1839 editó su diario de investigaciones, reeditado en 1845; en 1844 publicó su investigación sobre las islas volcánicas; en 1846 publicó las observaciones que hizo sobre la geología del área suramericana, y a partir de 1854 se dedicó íntegramente a ordenar sus apuntes y a experimentar en relación con la transmutación de las especies, de las cuales suponía que se modificaban gradualmente (su primer cuaderno de notas a este respecto data de 1837). Si bien con el transcurso del tiempo Darwin continuó investigando y publicando los resultados de sus investigaciones, la teoría del origen de las especies debió esperar hasta 1859,

cuando finalmente fue publicada a raíz de los trabajos que en el mismo rubro Alfred Russell Wallace mostró a Darwin.

Debe mencionarse que Darwin no había dado a conocer su teoría pues consideraba que aún no estaba desarrollada por completo, sin embargo, la presión ejercida por sus amigos y colegas ante el trabajo de Wallace, quien reconoció la paternidad de Darwin en dicha teoría, lo impulsaron a dar a conocer su trabajo de manera conjunta con aquél.

Tras la publicación de *El origen de las especies*, Darwin continuó trabajando y publicando sus investigaciones; la teoría de la evolución descrita en ésta obra fue enriqueciéndose lo suficiente -prueba de ellos son las ediciones que el mismo Darwin fue ampliando y modificando-, para allanar el camino a otra de las obras más trascendentales de éste autor y que provocó una polémica tan intensa como la que se incitó por *El origen de las especies*, nos referimos claro a *El origen del hombre*, publicada en 1871.

### **III.2 Lineamientos generales de la teoría de la evolución**

En 1859, Darwin con la publicación de su obra *El origen de las especies* dio a luz la teoría que revolucionó de manera definitiva el estudio de las formas de vida, primeramente en el campo de la Historia Natural que se practicaba durante el siglo XIX y posteriormente en el campo de la Biología, cuando ésta se estableciera como una ciencia con un marco teórico propio, al comenzar el siglo XX; todo ello como resultado de sus observaciones en el viaje que realizó a bordo del Beagle; los experimentos que llevó a cabo en la crianza de palomas domésticas; el conocimiento que tuvo sobre los estudios de Malthus, así como de otros especialistas, y largos años de reflexión.

Hemos señalado que Darwin fue impulsado a dar a conocer su teoría antes de lo que él deseaba, debido a que Alfred Russel Wallace había llegado prácticamente a los mismos postulados de manera independiente; en un alarde de ética, Wallace cedió la paternidad de

dicha teoría a Darwin, sin embargo, la teoría del origen y evolución de las especies es conocida como la teoría de Darwin-Wallace.

La teoría de la evolución presenta a grandes rasgos cuatro puntos:

a) El mundo no permanece estático, y en él, las especies evolucionan en forma tal que se originan, transforman y extinguen a través de una serie de mecanismos.

b) El proceso evolutivo tiene lugar de manera gradual y nunca a través de saltos discontinuos o cambios súbitos, provocados por cataclismo alguno que de fin a todas las especies conocidas. Este señalamiento, claro, rompió de lleno con lo propuesto por Cuvier quien, partidario del Génesis, sostenía que las especies no cambiaban y éstas habían desaparecido a causa de diferentes catástrofes.

c) Sobre la comunidad de descendencia, se postula que los organismos semejantes están emparentados, lo cual nos conduce a suponer la existencia de un antepasado común para todos los seres vivos.<sup>16</sup>

d) El cambio evolutivo que se presenta en las especies, no es el resultado de un impulso lamarckiano, es decir, por el deseo de las especies de cambiar, ni de una simple cuestión de azar,<sup>17</sup> sino por lo que él denominó como la selección natural. Conviene añadir que para Lamarck la vida era generada de forma continua y espontánea, bajo una forma muy sencilla que tendía por una fuerza a complicar la organización de los individuos. Esta fuerza, según él, operaba a través de la respuesta creativa de los organismos a "necesidades sentidas".<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Charles Darwin, *El origen de las especies*, p 470.

<sup>17</sup> Conviene mencionar que para el momento en que Darwin apuntó esta tesis, la genética aún no había nacido, por ende es comprensible la equivocación del autor de *El origen de las especies*, en lo que se refiere al papel del azar en la herencia de caracteres si se contempla con los conocimientos actuales.

<sup>18</sup> Stephen Jay Gould, *El pulgar del panda, ensayos sobre evolución*, p 79.

Con el tiempo, Darwin aceptaría dos puntos propuestos por la teoría de Lamarck, a saber: a) los organismos pueden cambiar su forma, proporciones, color y actitud en respuesta a cambios específicos del medio ambiente; b) los caracteres así adquiridos por los individuos eran heredados a su descendencia.

¿Qué es la selección natural? es el mecanismo mediante el cual las variaciones que sean provechosas, tenderán a la conservación de los individuos y serán, en general, heredadas por la descendencia, la cual a su vez heredará también dichas variaciones. Darwin basó buena parte de su teoría en los resultados de sus investigaciones con animales domésticos; equivocadamente pensaba que los efectos de uso y desuso de órganos podían ser heredados por los padres a la descendencia, aun cuando no consideraba la herencia de tales caracteres como esencial para su teoría.

Contempló la existencia de lo que denominó herencia correlativa (conocida como efecto pleitrópico y cambios alométricos en la actualidad), mediante la cual los genes que controlan diferentes caracteres en el individuo se heredan en conjunto.<sup>19</sup> El paso de un grado de diferencia a otro en una especie puede atribuirse a la acción acumulativa de la selección natural. Debido a la lucha por la existencia, las variaciones que sean provechosas para el individuo, por ligeras que éstas sean, tenderán a la conservación del individuo y serán en general, heredadas por la descendencia; conviene señalar que la expresión "la

---

<sup>19</sup> Conviene mencionar que se entiende por gene: éste es la unidad de herencia y desarrollo de la célula, es una cadena de Ácido Desoxiribonucleico o ADN (es decir una pieza pequeña de un cromosoma), la cual contiene la información necesaria para la transcripción del ADN a Ácido Ribonucleico o ARN y de éste a una proteína, debe tomarse en cuenta para este comentario que la genética es una ciencia en realidad de reciente aparición, y que apenas hacia 1953 James Watson y Francis Crick habían desarrollado el primer modelo para representar la molécula del ADN. Ahora, en cuanto a la herencia correlativa que contempló Darwin, Richard E. Leakey al comentar la obra de aquél, *El origen de las especies*, señala: Después de Darwin, se ha demostrado que los genes que controlan diferentes caracteres pueden ser "ligados", esto es, que se llevan juntos en el mismo cromosoma y, por lo tanto, es dudoso que se separen por cruza, de manera que existe la tendencia a que se hereden en conjunto. Es más, el cambio de un solo gene puede afectar más de un carácter: tales efectos múltiples de un solo gene se conocen como "efectos pleitrópicos". Con frecuencia existen sencillas "ligas" fisiológicas entre caracteres: por ejemplo, un nivel alto de la misma hormona puede afectar varios órganos separados durante el desarrollo. Finalmente, si comparamos los animales de forma similar pero de tamaños distintos, encontramos que algunas partes del cuerpo cambian en proporción diferente de otras, estos se llaman "cambios alométricos". Tales fenómenos constituyen lo que Darwin llamó "las misteriosas leyes de correlación".

supervivencia del más apto", acuñada por Spencer resultaba en ocasiones más exacta y conveniente para el mismo Darwin.<sup>20</sup>

La lucha por la existencia incluye no sólo la vida del individuo, sino también el éxito en producir una descendencia, para lo cual interviene la selección sexual sin que ésta dependa de una lucha por la existencia en relación con otros seres orgánicos o con condiciones externas, sino de la lucha entre los individuos de un sexo, generalmente los machos, por la posesión de los individuos del otro sexo.

La teoría de la evolución si bien no fue la primera en señalar que la edad de la Tierra no guardaba relación alguna con lo propuesto por la teología cristiana, sí lo fue en señalar que en términos evolutivos el tiempo transcurre de forma tan lenta en la naturaleza, que el ser humano no es capaz de observar el surgimiento de una nueva especie a partir de la especie madre. El lento transcurrir del tiempo geológico era desconocido aún en la primera mitad del siglo XIX; a pesar de las limitantes que no permitieron fechar los registros fósiles existentes con la exactitud debida, junto con otros, Darwin fechó la edad de la Tierra en cuatrocientos millones de años,<sup>21</sup> lo que permitió una mejor comprensión del proceso mediante el cual surgían nuevas especies.

Como suele suceder con cada nueva teoría, aquella acuñada por Charles Darwin se enfrentó a diferentes cuestionamientos por parte de quienes no la aceptaron inicialmente; entre las preguntas que surgieron para explicar la teoría podemos destacar:

- ¿por qué no está totalmente confusa la naturaleza en vez de haber especies bien definidas?
- ¿pudo un animal haber sido formado a partir de las modificación de costumbres y estructuras en una animal diferente?

---

El resto de sus observaciones sobre la herencia pueden ser explicadas, en su mayoría, a la luz del conocimiento moderno de la genética. *Vid.*, Charles Darwin, *El origen de las especies*, p. 97

<sup>20</sup> *Ibid.*, p. 137

<sup>21</sup> José Sarukhán, *Las musas de Darwin*, p. 181

- ¿pueden los instintos adquirirse y modificarse por selección natural?
- ¿cómo explicar que la cruce entre especies es estéril, no así entre variedades?

Como respuesta a estas dificultades y objeciones, Darwin señaló que tanto las formas intermedias como la forma madre tienden por lo general a la extinción, sin que aparezcan registros debido a la discontinuidad del registro fósil. Sobre si un animal puede derivarse de otro la respuesta es afirmativa, ya que la selección natural fija las variaciones que sean favorables al individuo de manera tal, que las especies van formando paulatinamente variedades que con el tiempo se fijarán como especies nuevas; lo anterior se ve impulsado por el aislamiento geográfico que algunas de ellas experimentan. A su vez los cambios climatológicos que se han presentado con el transcurrir de las edades geológicas han contribuido al desplazamiento de las especies de una zona a otra y a su posterior aislamiento geográfico.

En cuanto a los instintos Darwin señala que su teoría, al igual que lo que se refiere al origen de la vida, no se ocupa del origen de las facultades mentales. Señala que sería un error el suponer que la mayoría de los instintos han sido adquiridos por costumbre en una generación y transmitidos por herencia a las generaciones subsecuentes; los efectos de la costumbre en suma, se subordinan a los de la selección natural de variaciones espontáneas en los instintos

... No dudo que ha ocurrido con los instintos lo mismo que con las modificaciones de estructura que se originan por costumbre y disminuyen por el desuso. Pero creo que los efectos de la costumbre son, en muchos casos, de importancia subordinada a los efectos de la selección natural, de variaciones espontáneas de los instintos<sup>22</sup>

Sobre la cruce entre especies, resulta difícil establecer donde comienza la fecundidad perfecta y donde la esterilidad; para el creador de la teoría de la evolución la esterilidad,

tanto de los primeros cruzamientos como de los híbridos, era incidental o dependiente de diferencias en el aparato reproductor desconocidas durante su época.

Admitió que para una especie pudo ser útil el volverse un poco estéril al cruzarse con la forma madre o con alguna variedad, concluyendo que la fertilidad no constituía una distinción fundamental entre las variedades y las especies que se cruzan, sin embargo, los hechos no le parecieron opuestos a la idea de que las especies existieron inicialmente como variedades.<sup>23</sup>

### III. 3 Conclusiones generales de la teoría de la evolución

El surgimiento de la teoría de la evolución, marcaría una de las pautas más significativas, sino la mayor, para el desarrollo de las ciencias biológicas a partir del siglo XIX y hasta la fecha; el evolucionismo sería el tema que unificara la botánica y la zoología, enlazándose con la anatomía comparada, la embriología, la paleontología, así como con otras disciplinas cercanas a la clasificación de los seres y la ecología.<sup>24</sup>

La teoría de la descendencia con modificación comprende todos los miembros de una misma clase o de un mismo reino. Los animales, sostiene, descienden a lo sumo de 4 o 5 progenitores y las plantas de un número igual o menor; la analogía podría sugerir un progenitor común para todos los seres vivos (como se ha determinado en la actualidad). Cabe señalar que aún cuando esto resulta confuso, todos los seres vivos presentan muchas y marcadas similitudes en su estructura celular, comportamiento y estructura química.

Darwin consideraba que en el futuro el campo para las investigaciones se ensancharía, la psicología se basaría seguramente sobre los cimientos forjados ya por Herbert Spencer, para explicar la necesidad de adquisición gradual de cada una de las facultades y aptitudes

---

<sup>22</sup> Charles Darwin, *Op. Cit.* p. 281

<sup>23</sup> *Ibid.*, p. 323

<sup>24</sup> William Colleman, *La Biología en el siglo XIX*, p. 136

mentales, con lo que se proyectaría luz sobre el origen del hombre y sobre su historia "... Y como la selección natural obra solamente mediante el bien y para el bien de cada ser, todos los dones intelectuales y corporales tenderán a progresar hacia la perfección".<sup>25</sup>

Nuestro autor señaló que todas las formas vivientes han sido producidas por leyes que obran a nuestro alrededor, sin que la sucesión ordinaria por generación se haya visto interrumpida por cataclismo alguno; las leyes que Darwin postuló para la producción de la vida son las siguientes:

a) crecimiento con reproducción, b) la herencia, c) la variación: por la acción directa e indirecta de las condiciones de vida así como por el uso y desuso de órganos; d) razón del aumento en el número de individuos, que conduce a, e) la lucha por la vida, y como consecuencia a, f) la selección natural, que a su vez determina la g) divergencia de caracteres y h) la extinción de las formas menos perfeccionadas.<sup>26</sup>

"...Hay grandeza en esta concepción de que la vida, con sus diferentes fuerzas, ha sido alentada por el Creador en un corto número de formas o en una sola, y que, mientras este planeta ha ido girando según la constante ley de la gravitación, se han desarrollado y están desarrollando, a partir de un principio tan sencillo, infinidad de las más bellas y portentosas formas".<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Charles Darwin Op Cit, p 474

<sup>26</sup> Ibidem

<sup>27</sup> Ibidem

## IV Aspectos generales de la política científica y el desarrollo de la ciencia en México, durante el siglo XIX

### IV.1 La ciencia de los Borbones

Para hablar de la inserción de México en la ciencia moderna debemos remontarnos a la época colonial, en el momento en que la dinastía Borbón sucedió a la casa de Austria, los Habsburgos, la cual no presentó un cuadro de actividad científica sustentada en la implantación del método científico y en el desarrollo de instituciones así como en la enseñanza y la difusión del conocimiento.<sup>28</sup>

A diferencia de su antecesora, la casa Borbón se encontraba envuelta en el ánimo del movimiento de la ilustración que se generaba en Europa. Deseosa de obtener mayores ganancias por la explotación de sus colonias en América, inició la secularización de la enseñanza con la fundación del Colegio de las Vizcaínas en 1767, al que siguieron otras instituciones como la Real Escuela de Cirugía en 1768, la Academia de las Nobles Artes de San Carlos en 1781, el Jardín Botánico en 1788, el Real Seminario de Minería en 1792 y el Archivo General en 1793.<sup>29</sup> Entre estas instituciones, el Real Seminario de Minería sería la más importante y la que gozara de mayor autonomía de la enseñanza escolástica.<sup>30</sup>

La institucionalización de la ciencia moderna por parte de los Borbones en las colonias americanas, obedeció no sólo al afianzamiento del estado monárquico frente a la Iglesia, sino, como ya se ha señalado, a la necesidad de la dinastía de obtener mayores beneficios por la explotación de sus colonias, en particular de la Nueva España.

Debe mencionarse el hecho de que Roberto Moreno de los Arcos, señala que los científicos criollos fueron autodidactas y aprendieron en instituciones de corte eclesiástico y

---

<sup>28</sup> Roberto Moreno de los Arcos, *Ciencia y conciencia en el siglo XVIII mexicano*, p. 17

<sup>29</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la historia de México*, p. 249

<sup>30</sup> *Ibid.*, p. 244

no científico; así mismo agrega que durante esta etapa los vehículos más importantes para la adquisición de nuevos conocimientos fueron las publicaciones francesas que buscaron ser imitadas por algunas revistas científicas mexicanas; a pesar de que se logró la formación de algunas publicaciones, dice Moreno de los Arcos, se fracasó en el intento de fundar instituciones científicas que las respaldaran.<sup>31</sup>

No obstante a la anterior tesis desarrollada por Moreno de los Arcos, existen otros elementos que sugieren una formación menos autodidacta y científica que eclesiástica por parte de los ilustrados latinoamericanos. Si bien es cierto que la mayoría de las instituciones científicas surgidas durante el siglo XVIII respondieron en su formación a los modelos franceses como lo señala Roberto Moreno –recuérdese ahora que el movimiento de la Ilustración tuvo su cuna en Francia y que para el siglo XVIII la casa reinante en España y sus colonias americanas era la casa Borbón-, la actividad científica desplegada en la Nueva España siempre tuvo un carácter relevante y un decidido apoyo por parte del Estado.

Ciertamente debe aclararse que la actividad científica en las colonias españolas en América, y no sólo en la Nueva España, recibió un impulso decisivo con la estatización de las instituciones científicas creadas por la Casa Borbón. Alberto Saladino muestra que aunque gran parte de las investigaciones científicas realizadas durante el siglo XVIII, obedecieron en buena medida al interés de la corona española por hacer más eficiente la explotación de los recursos naturales de sus posesiones en ultramar (lo cual repercutió en que ramas de la ciencia como la mineralogía y la botánica tuvieran un mayor impulso que el que tuviera la zoología por ejemplo), la ciencia latinoamericana se vio ampliamente favorecida por el establecimiento de instituciones como el Colegio de las Vizcainas y el Real Seminario de Minería, en la Nueva España; el Real Colegio Seminario de San Bartolomé, en

---

<sup>31</sup> Roberto Moreno de los Arcos, *Ciencia y conciencia en el siglo XVIII mexicano*, p. 23

Bogotá; la Real y Pontificia Universidad de San Marcos, en Lima; la Universidad de Santo Tomás, en Quito; y la Escuela Náutica, en Buenos Aires, por citar algunas.<sup>32</sup>

Alberto Saladino añade a su tesis el hecho de que la actividad científica en el Nuevo Mundo tenía características cuantitativa y cualitativas semejantes a las europeas; prueba de ello, señala, es la gran cantidad de publicaciones científicas que surgieron durante este periodo. Aún cuando algunas de estas publicaciones no pudieron sostener una continuidad, en general se muestra que a través de ellas los científicos mexicanos no sólo estaban al tanto de las últimas discusiones científicas que se generaban en Europa, sino también, que aportaban nuevas ideas para el desarrollo científico en general.<sup>33</sup>

No obstante el impulso dado a la ciencia con la aplicación de las reformas Borbónicas -las cuales dejaron sentir su influencia de manera significativa hacia la década de los 80 en el siglo XVIII-, los criollos fueron desplazados en las instituciones científicas por los españoles; sin embargo, esto provocó que los criollos se volcaran hacia su propia ciencia rescatando el conocimiento indígena y estudiando el ámbito de su propio país; un claro ejemplo de lo anterior se encuentra en el presbítero José Antonio Alzate, probablemente el científico criollo más destacado del mundo novohispano. Roberto Moreno señala en *Ciencia y conciencia en el siglo XVIII*, que si bien al llegar la Independencia se pensó en la posible eclosión de la ciencia mexicana, el impulso dado a ésta durante la segunda mitad del siglo XVIII dio al país por vez primera una débil pero indiscutible incorporación de la ciencia normal y con ello la posibilidad de un desarrollo científico independiente, mismo que se perdería en unas cuantas décadas con los tropiezos sufridos tras la emancipación.

Para 1803 la ciudad de México, según Alejandro Humboldt, se presentaba como la ciudad más avanzada en materia científica dentro del ámbito novohispano en América.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> Alberto Saladino, *Ciencia y prensa durante la ilustración latinoamericana*, p. 43-46

<sup>33</sup> Alberto Saladino, *Op. Cit.*, *pass*

<sup>34</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la Historia de México*, p. 260.

Años más tarde, México surgió como nación independiente dentro de un contexto marcado por la revolución industrial, la revolución burguesa en Francia, la independencia de los Estados Unidos,<sup>35</sup> así como por el liberalismo económico -mediante el cual las potencias europeas y los Estados Unidos en un espacio de tiempo, relativamente corto, terminarían prácticamente con la existencia de territorios "libres" con la ayuda de una industria mecanizada-.<sup>36</sup>

#### IV.2 La construcción de un país

El nuevo país, otrora la colonia americana más codiciada por España y en la que la ciencia presentaba cierto avance, se enfrentó a una serie de situaciones que condujeron a experimentar un corte en los impulsos de las investigaciones científicas con lo que prácticamente se congeló su actividad, ello tras los enormes tropiezos que experimentó el país después de su emancipación;<sup>37</sup> Por espacio de medio siglo la joven nación tendría que sortear la perenne lucha entre liberales y conservadores -hasta el triunfo de aquellos en la Guerra de Reforma y su victoria sobre el Imperio de Maximiliano de Habsburgo-, pero hagamos un repaso de algunos de los acontecimientos y tropiezos sufridos por México durante sus inicios como nación independiente:

Tras la victoria del Ejército Trigarante, Iturbide consiguió ser coronado emperador del efímero Imperio Mexicano (1821-1823), mismo que terminaría con la separación de Centroamérica en 1823 y con la primera victoria republicana y federal en 1824 tras el Plan de Casa Mata.

Con el advenimiento de la Primera República, Antonio López de Santa Anna se insertó dentro del escenario político nacional desde ese momento hasta el la Revolución de Ayutla.

---

<sup>35</sup> *Ibid.*, p. 266

<sup>36</sup> *Ibid.*, p. 275

<sup>37</sup> Roberto Moreno de los Arcos. *Op. cit.*

misma que lo derrocaría no sin haber ocupado once veces la silla presidencial ya como caudillo liberal, ya como conservador.

El deterioro de las relaciones con España condujo a la expulsión masiva de españoles en todo el país en 1828, circunstancia que empeoró cuando España intentó reconquistar a México. La situación con este país se regularizó en 1836 cuando España reconoció la independencia de la nación mexicana.

Hacia 1830 los conservadores ascendieron al poder con Anastasio Bustamante en la presidencia, pero en 1833 los liberales retomaron el poder con Santa Anna ocupando la silla presidencial; ese año el vicepresidente Valentín Gómez Farías acaudilló el intento por realizar la primera reforma social del siglo XIX en México al ordenar la secularización de los bienes de las misiones bajacalifornianas, suprimir la Universidad Pontificia y organizar la educación pública sobre bases científicas con la creación de la Dirección de Instrucción Pública, ello conforme a un plan que eliminaba la injerencia de la Iglesia en cualquier asunto educativo. Estas disposiciones respondieron a las pretensiones de un grupo impulsor de las corrientes renovadoras, mismo que fue encabezado por Valentín Gómez Farías y por José María Luis Mora, con lo que se intentó la institucionalización de la ciencia en el desarrollo nacional por parte del Estado mexicano.<sup>38</sup>

Si bien las reformas de 1833 nacieron al amparo de las ideas que subyacían de la Constitución de 1824, la institucionalización que se ha referido tuvo sus antecedentes tanto en las reformas borbónicas que impulsaron la institucionalización de la ciencia en la colonia, como en la Constitución de Apatzingán de 1814 la cual señalaba a la instrucción como un bien común necesario a todos los ciudadanos, razón por la que la sociedad debía favorecerla. De tal forma, observamos que incluso antes de iniciar su vida como nación independiente, México experimentó la supremacía y control del estado en lo referente a la

---

<sup>38</sup> *Enciclopedia de México*, Vol. XI, p. 80

actividad científica; fue así que la ilustración y el liberalismo del siglo XIX señalaron al Estado responsabilidades sobre la educación de los ciudadanos así como para el fomento de la ciencia y de la industria. El Estado por su parte, le asignaría a la ciencia tareas al interior del mismo Estado.<sup>39</sup>

Señalaba José María Luis Mora que “Nada es más importante para un estado que la instrucción de la juventud”;<sup>40</sup> la educación entonces debía ser gratuita y asequible, sin embargo, aunadas a las reformas educativas impulsadas por Valentín Gómez Farías estaban aquellas que atentaban contra los fueros eclesiástico y militar, por lo que en 1834 Antonio López de Santa Anna derogó las disposiciones de Gómez Farías al tiempo que los conservadores iniciaban el cambio del sistema político hacia el centralismo.

Los años siguientes resultaron particularmente negativos para el desarrollo y la estabilidad del país, ya que cada uno de los tropiezos y fracasos sufridos tuvieron repercusión directa e inmediata sobre el devenir nacional. Para 1835 se proclamó la República Centralista y para 1836 “Las siete leyes”, las cuales tendrían un carácter constitucional; en este contexto Texas decidió separarse de México bajo el pretexto de haber abandonado éste el régimen republicano federal; meses más tarde Santa Anna marchó con un ejército inexperto pero numeroso en contra de los rebeldes texanos.

Tras la toma de El Álamo vino la derrota de Santa Anna en San Patricio, con la posterior firma de los convenios de Velasco con los que México, o mejor dicho Santa Anna, reconocía la separación de Texas del territorio mexicano, situación que se agravaba con las pretensiones que Los Estados Unidos guardaban sobre Texas con anterioridad a que esta se separara de México; la pérdida de Texas provocó que los liberales regresaran al poder.

El país no sólo enfrentó una crisis interna y económica -situación que mejoró hasta finales del siglo XIX durante el gobierno de Porfirio Díaz-, sino que también se enfrentó a

---

<sup>39</sup> Juan José Saldaña, “La ciencia y el Leviatán Mexicano”

presiones internacionales como las intensiones de reconquista de España y el apoyo que ésta recibía por parte de la Santa Alianza. De manera más directa, México enfrentó los reclamos económicos del gobierno francés, los cuales desembocaron en la llamada "Guerra de los pasteles". Francia y México llegaron a un acuerdo con la mediación inglesa en 1839, ello al tiempo que México seguía negando la Independencia texana teniendo que sortear para 1842 el movimiento separatista de Yucatán.

Hacia 1843 los conservadores retomaron el poder estableciendo la Segunda República Centralista, la cual se enfrentó a una grave crisis en las relaciones Estados Unidos-México por la política intimidatoria y expansionista del vecino país del norte hacia nuestro país. Tras la anexión de Texas a los Estados Unidos, éste declaró la guerra a México bajo el pretexto de violación territorial al no estar aclarada si la frontera de Texas con México se ubicaba en el Río Nueces o en el Río Bravo. La guerra con los Estados Unidos resultó sumamente costosa para México, ya que perdió más de la mitad de su territorio con la firma de los tratados de Guadalupe Hidalgo.

Es importante hacer notar que incluso la guerra sostenida contra los Estados Unidos, no logró que se estableciera un acuerdo entre las facciones beligerantes por el poder para la defensa de la nación ni para su unidad; también resulta interesante que Santa Anna continuara siendo el hombre necesario para la obtención del mismo hasta 1853, año en que ante las presiones expansionistas de los Estados Unidos, Santa Anna firmó los tratados mediante los cuales México vendía a los Estados Unidos el territorio de la Mesilla, hecho que desembocaría en la Revolución de Ayutla con la que Santa Anna sería finalmente derrocado en 1855 para no volver a figurar en la historia política y militar del país.

---

<sup>40</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la Reforma*, p 27

### **IV.3 La toma del poder, Liberales vs. Conservadores**

Fue a partir de 1853 que la lucha entre conservadores y liberales llega a su punto álgido tras la Revolución de Ayutla en 1854, misma que derivaría en la Guerra de los tres años o Guerra de Reforma y ésta, a su vez, en la guerra contra el Segundo Imperio, ambas ganadas por el bando liberal

Con lo anterior se percibe que la situación de México caracterizada por conflictos tanto internos como externos afectó de manera sustancial al desarrollo científico, político, económico y social durante la mayor parte del siglo XIX. Aun cuando el Estado tradicionalmente se había encargado de promover e impulsar el desarrollo científico y tecnológico, tendría que pasar más de medio siglo para que la situación tornara hacia una dirección en la cual la ciencia mexicana, se incorporara de manera más firme y activa al desarrollo científico mundial, bajo la filosofía positivista traída a México por Gabino Barreda quien, habiendo sido alumno de Augusto Comte, fue auspiciado por el gobierno de la República Restaurada primero y después por el Porfiriato, ¿en qué forma?

Tras la derrota del partido conservador y las fuerzas de Maximiliano de Habsburgo, sobrevino la República Restaurada y con ella la instauración de las leyes de Reforma. En este ámbito Benito Juárez encargó en 1867 a Antonio Martínez de Castro, quien para entonces era el ministro de Justicia e Instrucción pública, que reorientara la educación pública.

Martínez de Castro se apoyó en una comisión integrada por Gabino Barreda, Francisco y José Díaz Covarrubias, Ignacio Alvarado y Eulalio María Otrega, cuyos trabajos desembocaron en la Ley del 2 de diciembre que implantó la enseñanza elemental gratuita, obligatoria y laica, que buscaba además eliminar la ignorancia al conciliar la libertad con la concordia y el progreso con el orden. Otra consecuencia de los trabajos realizados por esta

comisión se tradujo en la creación de la Escuela Nacional Preparatoria el 1º de febrero de 1868, que surgió conforme al plan de estudios redactado por Gabino Barreda.<sup>41</sup>

Estando los liberales convencidos del papel social que tenía la ciencia y que en ella residía la única posibilidad para modernizar al país, estos impulsaron la institucionalización de la ciencia con la dirección de la Secretaría de Fomento,<sup>42</sup> a partir de la fundación y el desarrollo de una serie de instituciones como la Biblioteca Nacional, el Observatorio Astronómico Nacional, y la Academia Nacional de Ciencias y Literatura, el Instituto Médico Nacional, entre otras; muchas de estas instituciones continuarían desenvolviéndose durante el porfiriato el cual se caracterizaría por un avance material y científico sin precedentes, así como por la hegemonía de la burguesía nacional y extranjera.<sup>43</sup>

Si bien los gobiernos de Benito Juárez y de Sebastián Lerdo de Tejada lograron establecer los elementos que provocarían el desarrollo científico de México, fue durante el régimen de Porfirio Díaz que tales elementos se desarrollaron de manera más significativa, aun cuando su desarrollo respondió más a las demandas comerciales de un mundo que estaba inscrito en el proceso de ascenso del capitalismo,<sup>44</sup> que a los intereses científicos de un grupo de investigadores mexicanos, ya de por sí muy reducido.<sup>45</sup>

Debemos aclarar que si bien los elementos anteriormente señalados se desarrollaron significativamente en el régimen de Díaz, puede concluirse que las metas alcanzadas por el régimen distaban mucho de los ideales buscados desde la restauración de la República, ya que las mejoras educativas, económicas y sociales propuestas por los liberales no llegaron a la población.

---

<sup>41</sup> *Enciclopedia de México*, Vol II, p 58-59

<sup>42</sup> Luz Fernanda Azuela, "La institucionalización de las ciencias en México durante el porfiriato", p 78. En esta misma obra, su autora señala que hacia finales del siglo XIX este proceso de institucionalización que se había centrado primordialmente en los objetivos de la política económica, ahora lo hacía hacia una política sanitaria. La Secretaría de Fomento se reorganizaría en 1907, con lo que se dictó el surgimiento de nuevas dependencias así como la desaparición o desplazamiento de otras, p 80

<sup>43</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la historia de México*, p 307.

<sup>44</sup> Luz Fernanda Azuela, *Tres sociedades científicas en el porfiriato, las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, p 25-26

Por un espacio de 49 meses, de los 112 que duró la República Restaurada, las garantías individuales se ausentaron, sin que la gente pudiera ejercer los derechos que le otorgaba la Constitución de 1857<sup>46</sup> al tiempo que el poder ejecutivo se vigorizaba frente al legislativo y el judicial, situación que se prolongó y se reforzó durante el régimen de Díaz. En Materia educativa, durante la República Restaurada se buscó un proyecto educativo que dotara a la nación de una identidad común así como la transformación cultural del indio (dirigida a que éste aceptara trabajar con base en la propiedad privada de la tierra), y de ser posible, el exterminio de lo indígena. Para lograr este proyecto el gobierno federal emitió la Ley de educación en abril 15 de 1861, ratificando la libertad de enseñanza e hizo gratuita la oficial; más tarde la Ley Martínez de Castro, promulgada el 2 de diciembre de 1867 para el distrito federal y territorios federales, volvió obligatoria la enseñanza elemental dando a ésta una dirección homogeneizante y nacionalista con un matiz positivista, que fue redondeada más tarde por una nueva ley el 15 de mayo de 1869.<sup>47</sup>

A partir de 1868 se fundaron escuelas primarias de educación media y superior; al pasar de los años la situación educativa experimentó avances significativos. Durante el régimen de Díaz, para 1886 existían 5,194 primarias a las que asistían 140,000 alumnos, de los cuales el 13% estudiaba en escuelas particulares; para 1887 el número de primarias existentes casi doblaba al del año anterior, asistiendo a ellas 477,000 alumnos en escuelas oficiales y 14,000 en escuelas católicas -recordemos la tolerancia ejercida por el régimen al no poner en práctica las Leyes de Reforma-. Para 1900 existían 12,000 escuelas primarias con 700, 000 alumnos y 77 escuelas secundarias con 7,500 alumnos; en 1903 existían 33 escuelas similares a la Escuela Nacional Preparatoria, pocas escuelas industriales, agrícolas y técnicas y ninguna de economía.<sup>48</sup>

---

<sup>45</sup> *Ibid.*, p. 188, 200.

<sup>46</sup> Luis González, "El liberalismo triunfante", en *Historia General de México*, p. 917

<sup>47</sup> *Ibid.*, p. 923.

<sup>48</sup> *Ibid.*

Es indispensable aclarar que no obstante los avances experimentados en materia educativa, ésta continuó siendo deficiente -prueba de ello son las limitadas escuelas de educación superior que existían- y reducida básicamente al ámbito urbano, por lo que la educación dirigida a las áreas rurales e indígenas presentó sólo esfuerzos aislados a pesar de las leyes emitidas por el Estado.

"...No obstante, es indudable que la reforma positivista dió un impulso formidable a la enseñanza y que, al propio tiempo, con ella se establecieron por fin en México las condiciones elementales para el cultivo de la ciencia moderna".<sup>49</sup>

#### **IV.4 La ciencia en el Porfiriato, condiciones para su desarrollo**

Mucho es lo que puede señalarse sobre el régimen de Porfirio Díaz, sin embargo, intentaremos limitarnos a aquellos elementos correspondientes al desarrollo científico que guardó el país durante el último tercio del siglo XIX y la primera década del presente siglo.

El régimen de Porfirio Díaz continuó con los proyectos que se habían planteado en las Leyes de Reforma y que la República Restaurada intentó poner en práctica, sin embargo, la coyuntura condujo al régimen a actuar de manera diferente a la idealizada por los liberales más radicales.

Con el fin de afianzar su poder sobre el territorio nacional, el régimen decidió ser más flexible en cuanto a la aplicación de las Leyes de Reforma en materia Religiosa y Educativa, aceptando además a miembros del partido conservador dentro del gabinete presidencial. Fue así como el régimen contó con la "colaboración" de facciones otrora disidentes, las cuales gozaron de enormes beneficios a cambio de ayudar al aseguramiento de la paz en el país.

De lo anterior hay que destacar que las cesiones hechas por el régimen no deben ser analizadas de manera aislada, pues están en íntima relación con una serie de factores entre

los cuales destacaremos los siguientes: por un lado, está la expansión comercial de las grandes potencias europeas y de los Estados Unidos, lo cual influyó, en buena medida, en el desarrollo científico de México durante el periodo señalado, debido a los intereses que para estas naciones representaba la investigación y la explotación de los recursos naturales del país; por otra parte se encuentra la modificación que se hizo a los postulados positivistas que se implantaron en México sobre el *amor, orden y progreso*, lo cual afectó la manera en que se impartió la educación.

En cuanto a la transformación de las metas planteadas por el positivismo, algunas podían no resultar tan convenientes para un país con una historia como la de México, tan rica en levantamientos y asonadas militares, por lo cual, buscando que la sociedad quedara subordinada a los intereses de la burguesía algunas de las metas que se buscaban con el positivismo fueron alteradas.

Por todo esto es que, al adoptar el positivismo, se establecieron ciertas modificaciones al pensamiento de Comte. En lugar de tomar al amor como principio, se consideró a la libertad como el medio adecuado para ejercer la acción. El lema: amor, orden y progreso, fue substituido por otro: *libertad, orden y progreso*, que, por lo menos en apariencia, no chocaba tanto con el programa previo de la reforma liberal...cuando ya no fue necesario hacer patente ese enlace, la libertad acabó por desaparecer del pensamiento positivo, salvo en aquellos casos en que el interés consistía en destacar su carácter destructivo y en expresar su consiguiente condenación. El lema se redujo pronto a sólo los términos: *orden y progreso*.<sup>49</sup>

Una vez establecido el *orden*, el *progreso* llegaría al país a través de una inversión extranjera sin precedentes, atraída por la explotación de las materias primas que México entregaba al mercado mundial, al tiempo que una serie de proyectos de investigación científica aplicada, tanto gubernamentales como privados, se llevaban a cabo.

Lo anterior resultó fundamental en el desarrollo científico de México, pues si bien el elevado número de investigaciones científicas que se hicieron durante el periodo

---

<sup>49</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la historia de México*, p. 304

comprendió a las que respondieron a la iniciativa de algunos hombres de ciencia, la mayoría de tales proyectos obedeció a las demandas de materias primas impuestas por el mercado mundial, y al establecimiento de México como un mercado cautivo para las manufacturas de sus socios comerciales.

El desarrollo científico de México durante esta etapa se reflejó en las diversas publicaciones científicas que surgieron durante el periodo, algunas de las cuales llegaron a estar en estrecha relación con el régimen; de hecho, éste supo estrechar las redes de colaboración y dependencia de los científicos y técnicos evitando así una posible diferenciación ideológica, tal como lo señala Luz Fernanda Azuela,<sup>51</sup> permitiendo que el discurso científico fue uno de los elementos que legitimaron el poder durante el porfiriato.

Debemos señalar que otro elemento que favoreció el desarrollo científico de México en la dirección que tomó durante el periodo señalado, fue que a diferencia de países como Estados Unidos o Alemania, la investigación científica en México fue patrocinada primordialmente por el Estado,<sup>52</sup> en un contexto en el que el país inicialmente no contaba con los conocimientos ni con la infraestructura necesaria, para pasar de una etapa de investigación y acopio de datos a una etapa de producción e investigación científica aplicada. Aun cuando se fueron presentando avances significativos al comenzar el siglo XX esta situación era palpable; incluso uno de los miembros de la comunidad científica de la época, como lo fue Porfirio Parra dijo lo siguiente:

“... México ha llegado á un grado de cultura tal, y su Gobierno raya en tal prosperidad, que ya es tiempo de organizar sobre bases amplias estables y sólidas la protección a las ciencias, para que del papel humilde de receptores y propagadores de la ciencia de Europa, aspiremos, también al de productores científicos”<sup>53</sup>

---

<sup>50</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la Reforma*, p. 68.

<sup>51</sup> Luz Fernanda Azuela, *Tres sociedades científicas en el porfiriato, las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, p. 155

<sup>52</sup> *Ibid.*, p. 129

<sup>53</sup> Porfirio Parra, “La ciencia en México”, en *México, su evolución social*, p. 464

Lo anterior, sin embargo, no debe tomarse como un comentario que necesariamente reduzca el papel de México en el desarrollo científico mundial en ese momento, pues el mismo autor señaló poco después:

“... Hemos delineado brevemente el conjunto de nuestro movimiento científico, y si los resultados que hemos podido consignar, no son tantos como hubiéramos deseado, cábenos al menos la satisfacción de afirmar que México cultiva dignamente la ciencia; que plantea, estudia y dilucida aquellos altos problemas en que se cifra el adelanto del género humano”<sup>54</sup>

El fenómeno de la especialización llegó a México de manera tardía debido a la inexistencia de publicaciones científicas especializadas, así como a la falta de instituciones científicas y de apoyo a muchos de los hombres de ciencia; cabe destacar que buena parte de los científicos mexicanos habían sido autodidactas en buena parte de su formación.

#### **IV.5 La práctica científica en la ciudad de México, desarrollo y balance**

Los liberales mexicanos del siglo XIX llegaron a considerar a la ciencia como la parte del conocimiento humano indispensable para el óptimo desarrollo de las sociedades; ya desde la primera reforma liberal impulsada por José María Luis Mora, el ideal de la educación se presentaba como el vehículo para el desarrollo de las sociedades; en 1833 Mora señaló que los hombres positivos fueron llamados a ejecutar una serie de reformas, especialmente educativas, ya que una falsa educación no sólo falseaba sino que destruía todas las convicciones que constituían al hombre positivo. Mora sostuvo un espíritu de investigación y de duda, que fueron adoptados más tarde por la educación positivista en su ideal metodológico.<sup>55</sup>

Con lo anterior nos percatamos de que el interés y valor depositados en la educación durante el liberalismo triunfante -término acuñado por Luis González-, tuvo sus antecedentes

---

<sup>54</sup> *Ibid.*, p 466

<sup>55</sup> Leopoldo Zea, *El positivismo en México*, p 83

directos en la reforma liberal de 1833 en México. Este ideal educativo comprendió a su vez un espíritu de investigación que encontró grandes semejanzas con el positivismo, para el cual toda afirmación debía ser mostrada por los hechos.

El espíritu de comprobación que se presentó en el Positivismo condujo a la comunidad científica mexicana, inicialmente, a la acumulación de conocimientos que antecede a un desarrollo científico y tecnológico más dinámico. Esta situación se vio beneficiada por el apoyo que el régimen porfirista otorgó para la institucionalización de la ciencia, muestra de ello fue que para 1893 existían 45 sociedades científicas, en las que la acumulación y difusión de conocimientos fue posible.

De las 45 sociedades científicas que hemos aludido, las más importantes fueron La Sociedad Mexicana de Geografía y estadística, primer cuerpo científico de la República, la Sociedad Mexicana de Historia Natural, y la Sociedad Científica Antonio Alzate.<sup>56</sup>

Estas tres sociedades trataron temas diversos y contaron entre sus colaboradores con hombres como Alfonso L. Herrera, Alfredo Dugés, I. M. Altamirano, Ignacio Ramírez, Manuel M. Villada, Jesús Galindo y Villa, entre otros; conviene señalar que de estos sólo Alfredo Dugés no realizó su trabajo de investigación al amparo de una institución oficial; cabe mencionar que no obstante el apoyo que la ciencia recibió por parte del Estado Mexicano, la especialización científica llegó de manera un tanto tardía si se le compara con otros países.

Las tres sociedades científicas establecieron lazos de relación con el régimen con lo que la organización institucional contribuyó al avance de la ciencia, propiciando a la vez la difusión de nuevos conocimientos así como la sociabilización de los valores científicos, como parte indispensable para la modernización.<sup>57</sup> Cabe mencionar que no todas las sociedades contaron con los mismos recursos conforme avanzó el tiempo, razón por la cual

---

<sup>56</sup> Luz Fernanda Azuela, *Tres sociedades científicas en el porfiriato, las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder.* pass

<sup>57</sup> Ibidem

unas cedieron importancia en tanto que otras la cobraron, dependiendo de las circunstancias.

Hasta la segunda mitad del siglo XIX el asociacionismo científico en México se caracterizó por la efímera vida de las instituciones que se fundaron... En ellas privó el individualismo *amateur* a pesar de esfuerzos notables que se desplegaron por alcanzar un gremialismo y una profesionalización.

De acuerdo con los registros de bibliografía científica, a lo largo del siglo XIX aparecieron y desaparecieron sucesivamente academias y sociedades cuyas publicaciones con frecuencia no alcanzaron a cubrir un año siquiera... sólo aquellas que contaron con respaldo estatal... y las que se apoyaron en una organización gremial consistente... sobrevivieron a la inestabilidad política, guerras internas, y las crisis económicas sucesivas que marcaron las tres cuartas partes de la centuria. Su presencia en la historia de la ciencia mexicana, en todo caso, exhibe el esfuerzo sostenido de los científicos para crear espacios dedicados al fomento y divulgación de la ciencia, así como por el efecto que tuvieron sobre su posible éxito, los avatares de la política y la economía mexicanas decimonónicas.<sup>58</sup>

Juan José Saldaña y Luz Fernanda Azuela<sup>59</sup> citan treinta y nueve sociedades científicas que surgieron a lo largo del siglo XIX,<sup>60</sup> de entre las cuales destacamos las siguientes: Academia de Medicina Práctica de México; Sociedad Médica; Academia Farmacéutica de México; Academia Nacional de Medicina; Sociedad Médica de México, Sociedad Farmacéutica de México; Sociedad Agrícola Mexicana; Sociedad Farmacéutica Mexicana; Academia Mexicana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Sociedad de Medicina Veterinaria, Sociedad Mexicana de Oftalmología y Otorrinolaringología, entre otras. Conviene añadir la tesis sustentada por Rafael Guevara Féfer, quien explica que aun cuando la mayor parte de las sociedades científicas decimonónicas tuvieron su sede en la

---

<sup>58</sup> Juan José Saldaña y Luz Fernanda Azuela, "De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas en México en el siglo XIX", p. 142-143.

<sup>59</sup> *Ibid.*, p. 142.

<sup>60</sup> *Ibidem.* Los autores aclaran que en su listado no se contempla al Instituto Médico Nacional por no considerarlo propiamente como una sociedad científica, sino como una institución científica.

capital de la República, la actividad científica no estuvo en absoluto constreñida a la misma.<sup>61</sup>

Debe mencionarse que la actividad científica que tuvo lugar en el país durante el periodo señalado, no sólo se vio impulsada por el surgimiento de numerosas sociedades científicas, sino también por el establecimiento de instituciones científicas como el Instituto Médico Nacional o el Instituto Geológico. La existencia de los diferentes institutos científicos durante el Porfiriato, articulados por la Secretaría de Fomento, implicó la reunión de recursos materiales al igual que la profesionalización de científicos en ramas como la geología, botánica, zoología, astronomía, física, matemáticas. En el caso particular del Instituto Médico Nacional y del Instituto Geológico, su existencia propició el desarrollo de la investigación experimental como parte de la práctica científica, facilitándose el desarrollo de disciplinas como la bacteriología, cardiología, química, fisiología, geoquímica y metalurgia.<sup>62</sup>

Resulta indispensable aclarar que pese al avance experimentado gracias a las sociedades e institutos científicos, la comunidad de investigadores en México continuó siendo reducida para finales del siglo XIX y comienzos del XX, a pesar del contacto establecido con las instituciones científicas extranjeras. En números, la comunidad científica mexicana de la época, estuvo constituida por 100 miembros aproximadamente, de los cuales 30 eran los más activos; de estos, 11 publicaron la tercera parte de todo lo generado en 30 años.<sup>63</sup>

En resumen, no obstante los problemas y limitantes a los que se enfrentó el avance científico en México durante el siglo XIX y la primera década del siglo XX, podemos considerar que la ciencia mexicana alcanzó niveles comparables a los de los países más

---

<sup>61</sup> Rafael Guevara, Alfonso Herrera, Manuel Villada y Manano Bárcena *tres naturalistas mexicanos de la segunda mitad del siglo XIX*, Tesis de maestría en Historia de México, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2000.

<sup>62</sup> Luz Fernanda Azuela, "La institucionalización de las ciencias en México durante el porfiriato"

<sup>63</sup> Luz Fernanda Azuela, *Tres sociedades científicas en el porfiriato, las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, pass.

avanzados<sup>64</sup> ya que la organización institucional contribuyó al avance de la ciencia aun cuando la práctica científica estuvo restringida a ciertas disciplinas.<sup>65</sup> Los científicos tuvieron conciencia del carácter estratégico de su quehacer más allá del discurso legitimador del régimen con lo que, para fines del Porfiriato, la ciencia nacional buscaba no ser receptora sino propagadora de ideas científicas propias.<sup>66</sup>

La relación que se estableció entre el régimen y los hombres de ciencia, permitió en un momento dado que las sociedades científicas llegaran a contar con los recursos suficientes para llevar a cabo diferentes investigaciones, así como la publicación de los resultados y la de los últimos avances científicos desarrollados en los Estados Unidos y en Europa; debe advertirse que México continuó pendiente con especial interés de los avances desarrollados en Francia, aun cuando ésta ya había sido superada en diferentes ramas del conocimiento por naciones como Inglaterra y Alemania,<sup>67</sup> de esta forma el positivismo importado de Francia, influyó de manera directa la forma en que las ideas evolucionistas propuestas por Charles Darwin, fueron recibidas en México.

Con lo anterior no debemos considerar que las condiciones para el desarrollo científico en México, durante el régimen de Porfirio Díaz, hayan conducido a un estancamiento de un momento dado; si bien fue cierto que la ciencia nacional se caracterizó en el periodo más por su acumulación de datos, que por la producción de una investigación científica aplicada,<sup>68</sup> el negar el avance científico que tuvo México, sería un error.<sup>69</sup> Ciertamente es que si se toma en cuenta todo el siglo XIX, el avance científico del país resulta lento y rezagado con respecto al continente europeo y los Estados Unidos, sin embargo, esto se debió a la inestabilidad propia del país durante los primeros cincuenta años de vida independiente. Con

---

<sup>64</sup> *Ibid.*, p. 155.

<sup>65</sup> *Ibid.*, p. 156.

<sup>66</sup> Elías Trabulse, *Historia de la ciencia en México, estudios y textos, siglo XIX*

<sup>67</sup> *Ibidem.*

<sup>68</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la Reforma*

la paz porfirica si bien el desarrollo científico-técnico se subordinó, en buena medida, a la coyuntura que marcaba el capitalismo mundial, la especialización fue permeando a la comunidad científica y las instituciones a lo largo del siglo XIX -y de forma más decisiva durante los últimos años del Porfiriato-, dentro de una dinámica corporativa que condujo al intercambio de conocimientos con otros países.<sup>70</sup>

Con lo expuesto no se pretende idealizar el estado en el que se encontraba la ciencia mexicana durante el último cuarto del siglo XIX, pero sí en cambio, reconocer los avances que en la materia se obtuvieron durante un periodo relativamente corto; lo señalamos con base en las investigaciones desarrolladas en México, así como en la creación de instituciones y publicaciones que difundieron el conocimiento científico que se generaba en México y en otros países.

Para terminar, diremos que fue en este medio científico, permeado por las ideas de un Positivismo transfigurado -que pese a todo impulsaría la ciencia en México de manera decisiva-, que los postulados de la teoría de la evolución propuesta por Charles Darwin penetraron en el desarrollo científico del país y aún cuando lo hicieron de manera lenta, su influencia en los modelos educativos y las investigaciones científicas fue incuestionable.<sup>71</sup>

---

<sup>69</sup> Cfr. Luz Fernanda Azuela, *Tres sociedades científicas en el porfiriato, las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*

<sup>70</sup> *Ibid.*, p. 134.

<sup>71</sup> Roberto Moreno, *La polémica del darwinismo en México, siglo XIX*, p. 34

## V.- Influencia de las tesis darwinistas en la obra de Porfirio Parra

### V.1 Porfirio Parra. Datos biográficos esenciales

Hemos hablado hasta ahora del estado general que guardaba la ciencia en México desde la restauración de la República hasta las postrimerías del Porfiriato, con lo cual podemos dirigir nuestra atención a algunos de los personajes científicos más sobresalientes de la época, uno de ellos fue Porfirio Parra. Lamentablemente, hasta ahora no contamos con trabajos especializados sobre Porfirio Parra y su obra, la cual además no es tan vasta como la de otros científicos mexicanos de finales del siglo XIX y comienzos del XX. A lo anterior se suma el hecho de que en archivos como el de la Secretaría de Educación Pública y en el de la Escuela Nacional de Medicina no existen registros detallados sobre él, por lo que sus datos biográficos disponibles no pasan de ser los esenciales.

Hijo de Don Tomás Parra y de Doña Arcadia Gutiérrez, Porfirio Parra nació en el estado de Chihuahua el 26 de febrero de 1854, estado en el que inicio sus estudios como alumno del Instituto Científico y Literario local; sus actitudes como alumno le valieron ser becado por el gobierno de su estado para ingresar a la Escuela Nacional Preparatoria en la ciudad de México. Aquí puede anotarse la condición económica de Porfirio Parra durante su época como estudiante; nacido en el seno de una familia de clase media acomodada, ésta había perdido la estabilidad económica con la que antes contaba, lo que explica el hecho de que Parra sólo pudiera haber continuado estudiando gracias al apoyo económico que recibió por parte de su estado natal como resultado de su destacado papel como estudiante, apoyo que se extendió desde la inscripción a la Escuela Nacional Preparatoria hasta la totalidad de sus estudios como médico en la Escuela Nacional de Medicina, a la que ingresó en 1872, y en donde obtuvo el grado de médico en febrero de 1878 con la tesis *Ensayo sobre la patogenia de la locura*.

Conviene mencionar que aún cuando Parra se tituló con el trabajo mencionado, éste sustituyó a un primer proyecto que había titulado *Introducción al estudio de la biología, de varias cuestiones concernientes a la naturaleza de los fenómenos biológicos y al método más apropiado a su estudio*,<sup>72</sup> lo que muestra que ya para aquel entonces Parra estaba relacionado con esta ciencia a la que contribuiría en su diferenciación y desarrollo en México.

A partir de la restauración de la República en el país el Positivismo fue la doctrina que rigió la educación por lo que Parra se formó a la luz de esta doctrina, situación que se vio reforzada por el contacto que tuvo con Gabino Barreda al ser su alumno en la Escuela Nacional Preparatoria, primero y después por su participación en la Sociedad Metodófila que llevara el nombre de quien fuera su maestro y quien ejerció una influencia decisiva en su formación intelectual.

Formado al amparo de la doctrina positivista, Parra escribiría años más tarde su *Nuevo Sistema de Lógica Inductiva y Deductiva* (1903), cuya influencia sobre la educación de principios de siglo sería definitiva al permanecer vigente en la Escuela Nacional Preparatoria hasta 1930.<sup>73</sup>

Conviene mencionar que aun cuando Parra fue un miembro de la comunidad científica beneficiada durante el régimen de Porfirio Díaz, llegó a presentar una actitud crítica ante diferentes acontecimientos que chocaban con los principios establecidos por la corriente liberal.<sup>74</sup>

Antes de obtener el grado de médico y después de ello, Porfirio Parra participó en diversas oposiciones que lo adentraron en la vida académica, por ejemplo: en 1872 fue designado maestro de Historia en la Escuela de la Encarnación, un año después de haber

---

<sup>72</sup> Archivo Histórico de la Escuela Nacional de Medicina, legajo 47, expediente 7, foja 11

<sup>73</sup> María de Lourdes Alvarado, *Idea de la Historia de Porfirio Parra y su contribución a la corriente educativa positiva en la Escuela Nacional Preparatoria*, p. 22

<sup>74</sup> *Ibid.*, *passim*

concurado para el mismo puesto en la Escuela Secundaria de Niñas; en 1877 ocupó el cargo de profesor de Medicina de Urgencias en el Conservatorio Nacional de Música, así como la cátedra de Fisiología en la Escuela Nacional de Medicina y la cátedra de lógica en la Escuela Nacional Preparatoria.<sup>75</sup>

En 1883 participó en el Congreso Nacional de Higiene; el mes de julio de 1887 la Junta Directiva de la Escuela Nacional de Medicina lo nombró profesor interino de anatomía descriptiva, llegando a impartir la clase de histología patológica en la misma escuela y de matemáticas en la Escuela de Agricultura; en 1897 fue nombrado por el Estado de Chihuahua como delegado para participar en el Congreso Internacional de Medicina y Cirugía celebrado en Moscú.

En la Escuela Nacional Preparatoria, Porfirio Parra se desempeñó no sólo como catedrático en la asignatura de lógica, sino que también lo hizo en otras materias, una de ellas fue la de Lengua Nacional, misma que asumió de manera provisional en el momento en que Manuel Flores se separó de este cargo; conforme éste último fue presentando una actividad menor, Porfirio Parra lo fue sustituyendo; en julio de 1904 Parra lo suplantó provisionalmente en la clase de lógica;<sup>76</sup> más tarde, cuando Manuel Flores solicitó una licencia indefinida, Parra fue sugerido por aquél para ocupar la dirección de la Escuela Nacional Preparatoria, puesto que ocupó en enero de 1907 tras haber sido nombrado para ello en diciembre del año anterior por Justo Sierra, en aquel entonces Secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes, por instrucciones de Porfirio Díaz,<sup>77</sup> cargo en el permaneció hasta 1910 cuando ingresó a la Dirección de la Escuela Nacional de Altos Estudios.<sup>78</sup>

---

<sup>75</sup> *Ibid*, p. 1-9.

<sup>76</sup> Archivo Histórico de la Secretaría de Educación Pública, Ramo personajes sobresalientes, caja P1, expediente 11, foja 12.

<sup>77</sup> Archivo Histórico de la Secretaría de Educación Pública, Ramo personajes sobresalientes, caja P1, expediente 11, foja 17.

<sup>78</sup> Marfa de Lourdes Alvarado, *Op. Cit.*, p. 21

El desempeño de Parra dentro del régimen porfirista no se limitó a sus actividades docentes las cuales continuó en la ciudad de México hasta 1912, año de su muerte; en 1906, por ejemplo, fue nombrado por la Academia de Medicina como su representante en el XV Congreso Internacional de Medicina;<sup>79</sup> siendo miembro de la Academia de Medicina y de la Academia de la Lengua, fue diputado en varias ocasiones por el estado de Chihuahua y el estado de Hidalgo, llegando a ser senador por el estado de Aguascalientes en 1910.<sup>80</sup>

En cuanto a los escritos que produjo estos se destacan por su variedad, razón por la que en su obra encontramos tanto estudios de poesía, como de historia, filosofía, medicina, fisiología, y de otras ciencias en las que llegó a trabajar aunque no siempre de manera profunda; aunado a sus escritos científicos y a su actividad política, fundó los periódicos *El Método*, y *El Positivismo*; colaboró en *La Libertad*, en la *Revista de Instrucción Pública Mexicana*, en la *Revista de Chihuahua* y en la *Revista Positiva*; también fue miembro de las siguientes asociaciones científicas: la Academia Nacional de Medicina, la Sociedad Filoiátrica de alumnos y profesores de la Escuela Nacional de Medicina, la Sociedad Médica Pedro Escobedo, la Asociación Metodófila Gabino Barreda, la Sociedad de Geografía y Estadística, la Sociedad Antonio Alzate, la Sociedad Positivista de México, entre otras.<sup>81</sup>

---

<sup>79</sup> Archivo de la Academia Nacional de Medicina. El expediente de Porfirio Parra no cuenta con catalogación alguna; el documento al que se hace mención está fechado el 27 de febrero de 1906, siendo dirigido al Sr. Srío De la Academia Nacional de Medicina; en él Parra informa que ha sido nombrado representante de la Academia para el XV Congreso Internacional de Medicina a lado de los Doctores Jesús González Ureña y Roque Macouzet, pidiendo que por tal razón se le exima hasta su regreso en septiembre de sus obligaciones académicas.

<sup>80</sup> *Enciclopedia de México*, vol. X, p. 295.

<sup>81</sup> María de Lourdes Alvarado, *Op. Cit.*, p. 16, *appud* en Parra, Porfirio. "Hoja de servicios del Dr. Porfirio Parra", México, Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, Sección Universitaria, p. 10

## V.2 Porfirio Parra, un médico naturalista en la antesala del evolucionismo en México

Porfirio Parra puede ser considerado como uno de los científicos mexicanos más representativos de la escuela positivista; aún influenciado por el espíritu de la ilustración francesa que devino en el Positivismo, abarcó diferentes áreas del conocimiento en un momento en el que la especialización comenzaba a suceder a la acumulación de datos. Al igual que en lo que se refiere a su biografía, sobre su legado como hombre de ciencia no contamos hasta ahora con estudios especializados; en este apartado, pretendemos analizar la manera en que abordó e incorporó a su trabajo los principales postulados de la teoría evolutiva, propuesta por Charles Darwin, así como sus aportaciones en el campo de la biología a partir de la selección de una parte de los artículos científicos que produjera en su carrera.

La selección en la que se basa este estudio comprende catorce artículos publicados entre 1878 y 1904, doce de ellos en la *Gaceta Médica de México*; conviene mencionar que en publicaciones como *La Naturaleza*, el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* y en las *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, no se cuenta con ningún artículo escrito por este autor. Los artículos seleccionados, a su vez, fueron localizados a partir de la *Historia bibliográfica del Instituto Médico Nacional* y de la *Bibliografía General de la Academia Nacional de Medicina 1836-1956*, ambas escritas por Francisco Fernández del Castillo. En la *Historia bibliográfica...* escrita por este autor, solamente se citan dos artículos escritos por Porfirio Parra, seleccionando entre ambos su tesis *Ensayo sobre la patogenia de la locura*; a partir de la *Bibliografía General de la Academia Nacional de Medicina...*, se seleccionaron once artículos de un total de treinta y cuatro publicados en la *Gaceta Médica de México*, por responder estos a la investigación.

### V.3 Porfirio Parra, sus disertaciones científicas

Alumno de Gabino Barreda, Porfirio Parra desarrolló una actividad científica que se caracterizó más por lo general de los temas que estudió y por la discusión del método científico, que por la investigación científica experimental propiamente dicha. Médico de profesión, dedicó parte de sus reflexiones a la aplicación del método en la fisiología y a la diferenciación existente entre ésta y la nueva ciencia de la biología.

A este respecto conviene señalar que las discusiones de Parra sobre el método científico, la fisiología, la biología, la anatomía y la medicina experimental, entre otros temas que abordó, contribuyeron definitivamente a la diferenciación y al desarrollo tanto de las ciencias médicas como de la biología, en un contexto en que ésta última comenzaba a separarse de la Historia Natural que predominó en el panorama científico hasta finales del siglo XIX, en relación con las ciencias de la vida.<sup>82</sup>

En nuestro país, la biología comenzó a establecerse como una ciencia independiente en el momento en que se aplicó la rigurosidad del método científico, a las diversas investigaciones realizadas por los naturalistas mexicanos del siglo XIX, quienes se habían limitado a la descripción de determinados fenómenos y comportamientos en los seres vivos o en el reino mineral, a partir de la observación.

Debe mencionarse que en sus inicios la biología fue confundida con la fisiología; Porfirio Parra, sin lugar a dudas, ocupa un lugar importante en la diferenciación que pudo hacerse entre ambas ramas del conocimiento en México; prueba de ello son las disertaciones que llevó a cabo en *La Gaceta Médica de México*, donde señaló los elementos comunes a ambas ciencias y, por supuesto, los elementos que las diferenciaban. Resulta interesante la disertación que Parra hace sobre la fisiología y las consideraciones del método científico aplicado en la misma, a partir de la obra de Claudio Bernard *Introducción*

---

<sup>82</sup> Rodríguez de Romo, Ana Cecilia, "Las ciencias naturales en el México independiente Una visión de conjunto"

al estudio de la *Medicina experimental*, extendiendo estos principios a las demás ciencias, lo que le permitió diferenciarlas y relacionarlas.

¿En qué consiste el método científico con el que Parra se acercó a las ciencias? Para él, éste comprende las siguientes partes: investigación, clasificación, inducción y deducción, las cuales asisten al científico en la investigación, el descubrimiento y la comprobación de los hechos; esta comprobación conduce a la verdad, entendida como el perfecto acuerdo y la exacta correspondencia entre los hechos y las ideas que de ellos nos formamos.<sup>83</sup> Parra señala que tanto la inducción (como resultado del razonamiento por el que se infiere lo general a partir de lo particular), y la deducción (como resultado del razonamiento por el que se infiere lo particular a partir de lo general), no pertenecen de manera exclusiva a una u otra ciencia y que sólo la unión de ambas permiten el conocimiento de los fenómenos.

Si bien tanto la deducción como la inducción pertenecen a todas las ciencias, Parra diferenció ciencias como la matemática, a las que llamó racionales o deductivas, de aquellas como la biología, a las que llamó experimentales o inductivas. El elemento que las emparentaba de manera definitiva era la comprobación, lo que resulta más significativo en tanto que ninguna de ellas alcanza la precisión absoluta

Si aún en las ciencias exactas, en que es tan de rigor la precisión de los términos, pueden estos sin exactitud aplicarse aún a casos de innegables desviaciones del tipo, tal que esas desviaciones no conduzcan en la teoría al error y en la práctica al desacierto, ¿con cuanta más razón no debe ser lícito hacer otro tanto en las ciencias biológicas, en las que el ideal es tan difícil de caracterizar<sup>84</sup>

---

<sup>83</sup> Porfirio Parra "Fisiología, consideraciones sobre el método en fisiología", en *Gaceta Médica de México*, vol XXI, p 307

<sup>84</sup> Porfirio Parra, "Patología General, una definición de enfermedad", en *Gaceta Médica de México*, vol XXIII, p 62

#### V.4 Biología y Fisiología, diferencias y similitudes

La comparación que hemos citado, le permitió a Parra no sólo otorgarle la misma importancia a las ciencias de la vida, a las que dedicó sus reflexiones y estudio, y a las ciencias exactas, sino que además lo condujo a reflexionar de manera más profunda sobre la fisiología y la biología en un contexto en el que la diferenciación entre ambas, la llegada de las ideas evolucionistas y las reflexiones e investigaciones sobre el fenómeno de la vida, comenzaban a permear la ciencia en México.

En un artículo titulado "Biología y fisiología",<sup>85</sup> Parra se abocó a diferenciar ambas ciencias al tiempo que dejó entrever ese espíritu enciclopédico, que mencionamos con anterioridad, al proporcionar una larga introducción en la que nombra personajes tales como Aristóteles, Celso, Areteo, Galeno, Littré, Harvey, Bichat, Lamarck, Saint-Hilaire y Darwin, científicos que aportaron conocimientos pertenecientes a una o varias de las ciencias biológicas.

Tras proporcionar esta serie de datos, elaboró una comparación entre biología y fisiología a partir de la postura de algunos de los científicos que había mencionado anteriormente, para concluir con su propia visión de ambas ciencias. Define así a la biología como la ciencia abstracta de la vida y a la Fisiología como la ciencia concreta de la vida, en una especie determinada.<sup>86</sup>

Convendría ahora traer a ejemplo la aplicación que hiciera de estas definiciones ante un caso concreto, como lo fue el análisis que llevó a cabo sobre la enunciación que Gabino

---

<sup>85</sup> Porfirio Parra, "Biología y Fisiología", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXXVI.

<sup>86</sup> Cabe mencionar que Jesús Sánchez comentó el artículo de Parra "Biología y fisiología", en un artículo titulado "Fisiología y biología" cuyo manuscrito original se encuentra en el expediente de Porfirio Parra como académico, en el Archivo de la Academia Nacional de Medicina. En este manuscrito que después sería publicado en la *Gaceta Médica*, Jesús Sánchez sostiene a diferencia de Parra que la Biología es la Historia natural de los seres organizados, animales y plantas, en tanto que la Fisiología es la ciencia que estudia los órganos de estos mismos seres en el ejercicio de sus funciones en estado dinámico. La segunda es parte de la primera. Añade el Dr. Flores lo siguiente: "Resulta de lo expuesto que las definiciones propuestas por el honorable Dr. Parra: Fisiología, es la ciencia concreta de la vida de una especie determinada, Biología, es la ciencia abstracta de la vida, no son exactas y de admitirse como propone vendrían a obscurecer de nuevo un asunto perfectamente dilucidado hoy" p 13.

Barreda, su maestro, tuvo de la palabra enfermedad, es decir, una alteración estática y dinámica del organismo viviente y que bajo uno u otro de estos aspectos o bajo ambos, se desarrolla lo bastante como para poder ser comprobada.<sup>87</sup>

La incesante inquietud analítica de Parra lo llevó a estudiar esta definición dada por Barreda, con el fin de obtener una especificación que satisficiera de manera más satisfactoria las exigencias de la patología en aquel entonces. A partir de los conceptos que tenía de la biología y la fisiología como ciencias independientes, Parra logró desarrollar aún más la definición dada por Barreda al señalar:

“La ciencia nos enseña que el estado de salud supone un organismo configurado, construido y constituido conforme lo enseñan la anatomía y la histología, ciencias que estudian nuestro cuerpo desde el punto de vista estático, y este organismo ejecuta aquellas funciones que la fisiología describe y que la biología analiza y generaliza. Ahora bien, el estado patológico sea cual fuere la forma que revista, se traduce tanto por una alteración material del organismo como por un trastorno en sus funciones en modo que en toda enfermedad echamos o podemos echar de ver, primero, la alteración de un órgano; segundo, el trastorno de una función: toda enfermedad, sea la que fuere, tenga, conforme a este modo de perpetrar los hechos, una anatomía patológica y una sintomatología; toda enfermedad se compondrá, pues de alteraciones en la estática y de alteraciones en la dinámica del organismo”<sup>88</sup>.

De tal forma, Parra llegó a la siguiente definición: “...La enfermedad es un estado anormal constituido por una serie de lesiones anatómicas en correspondencia estrecha con una serie de perturbaciones funcionales, constituyendo ambas series un conjunto de sucesión uniforme y susceptible de ser reconocido.”<sup>89</sup>

---

<sup>87</sup> Porfirio Parra. “Patología General, una definición de enfermedad”.

<sup>88</sup> *Ibid*, p. 60.

<sup>89</sup> *Ibid*., p. 64

## V.5 La medicina Anatomoclínica en la diferenciación de la Biología y Fisiología

Resulta interesante la postura adoptada por Parra ante la biología y la fisiología, ya que si bien buscó una diferenciación más tajante entre ambas ciencias a la que hicieron Varigni y Littré, por ejemplo, no deja de ser algo vago en su propia diferenciación. Parra sostuvo que el método científico era esencialmente uno y, además, común a todas las ciencias aun cuando éste llega a modificarse en ciertos detalles dependiendo de la ciencia de que se trate;<sup>90</sup> sin embargo, en el caso de la Biología y la Fisiología, el objeto de estudio, prácticamente era el mismo; siendo ambas especializaciones ciencias de la vida, ¿cual fue la solución adoptada por Parra para diferenciarlas?

Para responder a esta pregunta debemos conocer la escuela médica que influenció a Parra, quien a su vez era médico, para el reconocimiento y curación de diversas enfermedades. La medicina, al igual que otras ramas del conocimiento humano, se ha visto en la necesidad de utilizar modelos para la interpretación de determinados hechos, en particular modelos biológicos. Si un modelo puede interpretarse como una representación mental para identificar cierto segmento de la realidad,<sup>91</sup> un modelo biológico de enfermedad, representa a ésta como un fenómeno puramente biológico; fue con este modelo con el que la medicina se volvió una actividad científica, teniendo como base la afirmación de que la enfermedad era en esencia una lesión o alteración de la estructura, función, o ambas, del organismo humano en general o de alguna de las partes que lo constituían.<sup>92</sup>

Debemos mencionar que la medicina en su ejercicio tiene por base el modelo biológico de enfermedad, el cual se fundamenta en el razonamiento anatomoclínico, es decir, en el diagnóstico que surge tras establecer un nexo entre los síntomas y la enfermedad, a partir

---

<sup>90</sup> Porfirio Parra, "Fisiología, consideraciones sobre el método en fisiología"

<sup>91</sup> Fernando Martínez Cortés, *Enfermedad y padecer*, p 3

<sup>92</sup> Fernando Martínez Cortés, *Consulta Médica y Entrevista Clínica*, p 17-18

de una alteración anatómica o fisiológica.<sup>93</sup> El razonamiento anatomoclínico se acuñó en Francia en el siglo XIX con médicos como Jean-Nicolás Corvisart des Mares, Antoine Louis, Xavier Bichat y Claude Bernard, entre tantos otros.

Si bien la instauración de la filosofía positivista en nuestro país respondió a la influencia cultural que Francia tenía sobre México, esta influencia tiene antecedentes más remotos. Podemos suponer que a partir de el movimiento ilustrado que llegó a América proveniente de Europa -en particular de Francia-, el cambio dinástico en España por la casa Borbón, así como la presencia de una comunidad científica francesa en el país durante el Segundo Imperio.<sup>94</sup> Es indudable que al igual que el Positivismo la escuela médica francesa, basada en el razonamiento anatomoclínico, influyó en los médicos mexicanos del siglo XIX, Parra, por supuesto, no fue la excepción; inclusive conoció la obra de Claude Bernard, a partir de la cual hizo una serie de disertaciones sobre la Biología y la Fisiología cuando el método científico les es aplicado.

Resulta evidente no sólo el conocimiento que el sabio mexicano tuvo de la obra de Bernard, sino también la influencia que éste tuvo sobre las concepciones médicas de Parra, expresadas de manera concreta en el razonamiento anatomoclínico. En su tesis, Bernard señaló la importancia de la fisiología para la explicación de la medicina científica:

"La clínica debe necesariamente, constituir la base de la medicina. El objeto de los estudios del médico, es el enfermo, y es la clínica, la que proporciona el conocimiento respectivo. La fisiología no participa sino como una ciencia explicativa que nos permite entender lo que hemos observado".<sup>95</sup>

---

<sup>93</sup> Fernando Martínez Cortés, *Consulta Médica y Entrevista Clínica*, p 18 *Cfr* Fernando Martínez Cortés, *Enfermedad y padecer*. En esta obra el autor señala que la apreciación de las lesiones primeramente fue anatómica, después fisiológica, llegando a ser biomolecular en la actualidad, p 3

<sup>94</sup> La comunidad científica en México durante el Segundo Imperio, tuvo su mayor expresión con el establecimiento de una Comisión Científica en México por parte de la Academia de Ciencias de París. Esta comisión comenzó a operar en 1864 teniendo como objetivos el mejor conocimiento de los recursos naturales con los que contaba el país, el conocimiento de su territorio así como estimular investigaciones posteriores por parte de la comunidad científica mexicana. *Vid.* Lewis Pyenson, "Functionaries and Seekers in Latin Maerica Missionary Diffusion of the Exact Sciences, 1850-1930" p 397-400

<sup>95</sup> Fernando Martínez Cortés, *Consulta Médica y Entrevista Clínica*. *appud* en Claude Bernard, *Lecons de Pathologie Expérimentale*, Paris, J B Baillere et fils, 1872

Con todo lo anterior nos percatamos de la clara influencia que la escuela francesa de medicina, tuviera en la concepción de Parra sobre la enfermedad y las ciencias de la vida, es decir la Biología y la Fisiología cuya diferenciación, repetimos, no descansó en el método científico que se aplicara a cada una, pues éste es común a todas las ciencias, ni en la naturaleza del objeto de estudio; la diferencia entonces, descansa en el enfoque con el que se aborda al objeto de estudio. Este punto de vista se refiere a una diferencia tan importante como la que separa lo concreto de lo abstracto, noción que fue adoptada por Comte, fundador de la filosofía positivista; de tal forma, nos es clara ahora la definición que Parra dio de la Fisiología como la ciencia concreta de la vida de una especie determinada, en tanto que la Biología fue definida como la ciencia abstracta de la vida.<sup>96</sup> Conviene añadir que años antes a esta tesis, Parra consideró a la Fisiología como parte de la Biología: "Hoy la patología es una amplificación de la fisiología, y esta un caso particular de la biología".<sup>97</sup>

## V.6 La vida, una definición

Las reflexiones que Porfirio Parra hizo sobre la Biología, y las ciencias que se derivan de ésta, debieron acercarlo a las definiciones de la vida surgidas de la actividad científica de la época y, necesariamente, a las ideas evolucionistas propuestas por Charles Darwin. ¿Cuales fueron algunas de las concepciones sobre el fenómeno de la vida con las que tuvo contacto este científico?

En "Definiciones de la vida",<sup>98</sup> se detuvo en las siguientes:

- a) La propuesta por Schelling, que señala a la vida como la tendencia a la individuación, sólo para seres superiores.
- b) La propuesta por Treviranus, en la cual la vida se tiene como una uniformidad constante de los fenómenos con la diversidad de las influencias exteriores.

---

<sup>96</sup> Porfirio Parra, "Biología y fisiología"

<sup>97</sup> Porfirio Parra. "La ineidad es una fuerza antagonista de la herencia o es una de las formas de esta última"

<sup>98</sup> Porfirio Parra, "Las definiciones de la vida"

- c) La de H. Spencer, quien señaló a la vida como la combinación definida de cambios heterogéneos, a la vez simultáneos y sucesivos en correlación con las coexistencias y las sucesiones exteriores, o bien, dando a la misma idea una expresión más lacónica: la vida es la adaptación continua de las relaciones internas a las externas.
- d) La propuesta por Lewes, al señalar éste que la vida es una serie de cambios definidos y sucesivos, tanto de estructura como de composición, que se observan en un individuo din destruir su identidad.
- e) La propuesta por De Blainville, quien definió la vida como el doble movimiento interno de composición y de descomposición, a la vez general y continuo.
- f) La desarrollada por Treviranus y Spencer deshacen la continua adaptabilidad del ser viviente al medio
- g) La propuesta por Beannis, quien dijo que la vida es la evolución determinada de un cuerpo organizado, susceptible de reproducirse y de adaptarse al medio que le rodea.

Todas omiten elementos como el origen, la estructura de los seres vivos y que pasan por distintas fases de una evolución o desarrollo orgánico.

Agrega que considerando las partes que componen al ser viviente, partiendo de cierta época del desarrollo cada órgano se individualiza, conserva su tamaño y color, figura, situación y estructura, "la vida es una individualización a la vez total y parcial y susceptible de reproducirse, de la forma, del volumen, de la composición química y de la estructura",<sup>99</sup> y no sólo eso, sino que además la vida implica una individualidad, la cual presupone la posibilidad de adaptarse constantemente al medio exterior en continuo movimiento, de composición y descomposición, que ofrece la sustancia del ser viviente.

Conviene mencionar que para mediados del siglo XIX toda especulación filosófica sobre el origen de las cosas era de carácter evolucionista, aunque no necesariamente darwiniana. Si establecemos una comparación entre el creador de la teoría de la evolución y el científico mexicano, en cuanto a definiciones de vida, encontramos que Darwin a diferencia de Parra no ofreció una definición de vida propiamente dicha, sin embargo, al

igual que Parra, buscó traducir y explicar cualquier fenómeno en un lenguaje científico ya que en su concepción todo hecho estaba sujeto a leyes científicas.

Ahora, si bien Darwin no ofreció una definición específica sobre el fenómeno de la vida, como posteriormente lo hizo Parra, sí ofreció una serie de leyes por las cuales toda criatura viviente había sido producida:<sup>100</sup>

- la del crecimiento con reproducción
- la de la herencia
- la de variación
- la razón del aumento
- la lucha por la vida
- la selección natural
- la divergencia de caracteres
- la extinción

Este conjunto de leyes, por supuesto, apuntaban hacia el evolucionismo.

### **V.7 La Teoría de la evolución y *El origen de las especies***

Conviene recordar ahora la teoría propuesta por Charles Darwin en sus aspectos más generales; esta teoría de la evolución presenta a grandes rasgos cuatro puntos:

- a) El mundo no permanece estático, y en él, las especies evolucionan en forma tal que se originan, transforman y extinguen a través de una serie de mecanismos.
- b) El proceso evolutivo tiene lugar de manera gradual y nunca a través de saltos discontinuos o cambios súbitos, provocados por cataclismo alguno que de fin a todas las especies conocidas.
- c) Sobre la comunidad de descendencia, se postula que los organismos semejantes están emparentados, lo cual nos conduce a suponer la existencia de un antepasado común para todos los seres vivos.
- d) El cambio evolutivo que se presenta en las especies, no es el resultado de un impulso lamarckiano, es decir, por el deseo de las especies a cambiar, ni de una simple cuestión de

---

<sup>99</sup> *Ibid.* , p 235

azar (debe mencionarse que el desconocimiento de Darwin en cuanto a genética se refiere no le permitió ver que se equivocaba en este punto), sino por lo que el denominó como la selección natural.

¿Qué es la selección natural? es el mecanismo mediante el cual las variaciones que sean provechosas, tenderán a la conservación de los individuos y serán, en general, heredadas por la descendencia. Todas las formas vivientes han sido producidas por leyes que obran a nuestro alrededor; las leyes que Darwin postuló para la producción de la vida son las siguientes:

a) crecimiento con reproducción, b) la herencia, c) la variación: por la acción directa e indirecta de las condiciones de vida así como por el uso y desuso de órganos; d) razón del aumento, que conduce a, e) la lucha por la vida, y como consecuencia a, f) la selección natural, que a su vez determina la g) divergencia de caracteres y h) la extinción de las formas menos perfeccionadas.

#### **V.8 Presencia de la teoría de la evolución en las disertaciones científicas de Parra**

Conviene recordar que si bien tocó a Darwin el estructurar una teoría sobre la evolución, el evolucionismo en sí no era nada nuevo, al contrario, éste se hallaba presente en el ámbito científico desde hacía mucho tiempo atrás en distintas ramas del conocimiento, incluso

Parra concibe un proceso evolutivo en la materia inerte:

“... La astronomía nos enseña que el sistema planetario de que formamos parte está sujeto a una evolución, que ha surgido, que ha crecido diferenciándose, y que tendrá un fin; nos ha enseñado también que en los inmensurables ámbitos del espacio, han sido esparcidos con profusa mano otros sistemas planetarios, sujetos a la misma ley evolutiva”<sup>101</sup>

---

<sup>100</sup> Charles Darwin, *Op Cit.*, p. 474

<sup>101</sup> Porfirio Parra, “La ciencia en México”, p. 419

Pero en lo tocante a los seres vivos, los puntos propuestos por Darwin provocaron largas discusiones entre quienes aceptaron esta teoría y los detractores de la misma. Es claro que algunos de los puntos esbozados por la teoría de Darwin no sólo fueron conocidos por Parra, sino que llegaron a ser aceptados por él, como son la influencia que la herencia y el medio ambiente tienen sobre los individuos, la noción de "lucha por la vida" y la de selección natural.

En cuanto a los dos primeros conceptos propuestos por Darwin en su teoría de la evolución, estos pueden ser localizados con cierta facilidad en los estudios que Parra hiciera sobre las definiciones de vida y enfermedad, al igual que sus estudios sobre la locura, la fisiología y la biología. En cuanto a los conceptos de "lucha por la vida" y la selección natural, las menciones directas que hace Parra sobre los mismos son contadas.<sup>102</sup> No obstante, estos postulados de la teoría de la evolución fueron aplicados por Parra no sólo en lo fisiológico, sino también en ciertas concepciones sociales.

En un estudio sobre la locura,<sup>103</sup> Parra comenzó por señalar que en todas las variedades de este padecimiento el factor común era la condición moral en ruinas, entendiendo a la moral como la capacidad intelectual con la que contaban los individuos. Al considerar que existían dos factores en el hombre pensante, el estático o material y el dinámico o inmaterial, determinó que los elementos nerviosos del cerebro y sus propiedades fundamentales podían dar nacimiento a las facultades mentales.

El factor estático, señala, es el cerebro y el dinámico las facultades intelectuales, morales y afectivas. A partir de ello determina que los tipos principales de evolución mental son susceptibles de presentarse en el hombre, pero disposiciones orgánicas individuales del cerebro, debidas a la herencia unas y a la educación otras, hacen que en un individuo

---

<sup>102</sup> Porfirio Parra, "Biología y fisiología", p. 448. Conviene mencionar que de la bibliografía en que se basó esta investigación, solamente en este artículo se mencionan de manera directa las nociones de "Struggle for life", o lucha por la vida, y la de selección natural.

<sup>103</sup> Porfirio Parra, "Ensayo sobre la patogenia de la locura"

predomine alguna dando dirección especial a la actividad mental, pudiendo combinarse ésta de mil maneras. Con lo anterior, Parra ofreció una breve descripción de los elementos que pueden conformar las facultades mentales, mismas que se heredan sean buenas o malas.

La influencia del medio sobre los individuos también fue un concepto manejado y entendido por Parra, el cual aplicó a circunstancias que hoy día se identifican más con la psicología, y que en su momento obedecieron a la tendencia que existió por aplicar los postulados evolucionistas a los individuos, como miembros de organizaciones sociales complejas. Por ejemplo, en "Irresponsabilidad criminal fundada en un impulso de naturaleza patológica de causa pasional" (editado en la *Gaceta Médica* en 1892), Parra ofrece un ejemplo. Inicia por distinguir la locura intelectual de la moral, ésta, con la alteración de la voluntad como su principal trastorno, traduciéndose por impulsos morbosos bien definidos, conscientes y repetitivos, que conducen a un acto ilícito; aquella, como la afectación exclusiva o preferente de las facultades intelectuales, que se manifiesta por ilusiones, alucinaciones y concepciones delirantes.

Ya con la diferenciación entre los dos tipos de locura, Parra reconoce la importancia del ambiente moral que ha rodeado a los individuos, aduciendo que si el ambiente es adverso la inteligencia se conserva íntegra en tanto la voluntad se ve dañada. Lo patológico radica en la impulsión irresistible que sigue a la emoción pasional; si el individuo es inconsciente de las consecuencias de su impulsión, señala Parra, se debe a que es irresponsable de su organismo ya que le ha sido transmitido por vía hereditaria un sistema nervioso mal coordinado y defectuoso, con lo que su voluntad cede vencida por el efecto orgánico.

Lo expuesto hasta ahora por Parra nos revela el conocimiento y manejo, a su manera, de dos conceptos comprendidos por la teoría de la evolución: la influencia del medio y la herencia de caracteres. El influjo del medio sobre el organismo señala de manera más

específica, que el ser vivo es eminentemente modificable y que el medio es un agente modificador, por lo que muchas enfermedades tienen como causa el "influxo deletéreo" que el medio ejerce sobre los organismos.<sup>104</sup> Parra no se conformó con esta definición sobre la influencia del medio, sino que ahondó más en ella al decir que los seres vivos no se encontraban aislados en la naturaleza, antes, están colocados en un medio o conjunto de condiciones exteriores que obran sobre los mismos.

Otro de los elementos que Parra destaca es el de la herencia de caracteres, los cuales obran sobre la fecundidad, la vitalidad y el vigor de los individuos.<sup>105</sup> Resulta interesante la aplicación que Parra hizo de cuestiones evolucionistas a cuestiones más bien sociales, lo cual puede verse en un estudio que realizó referente a la consanguinidad, a la que dividió en directa e indirecta, colateral o transversal. En este estudio Parra de nuevo hizo gala de su enciclopedismo al cuestionar si la ciencia médica debía reprobear la unión entre consanguíneos, cuando históricamente el incesto llegó a ser permitido en algunas culturas y reprobado en otras,<sup>106</sup> asunto en el que se detiene ampliamente antes de profundizar en lo referente a la consanguineidad desde el punto de vista médico.

Al citar trabajos que refutaban la esterilidad de los matrimonios consanguíneos, así como la mortalidad precoz de los infantes, concluyó a partir de un trabajo teórico más que experimental que la consanguineidad no obraba en los caracteres de fecundidad, vitalidad y de vigor característicos de un individuo, sino otras circunstancias extrañas a ella (entiéndase la influencia del medio) y principalmente los caracteres adquiridos heredados por los progenitores, llamados lamarckianos por Charles Darwin. Mencionamos con anterioridad que Parra reconocía que los caracteres heredados podían ser buenos o malos; al hacer hincapié en los caracteres que heredan los consanguíneos a sus descendientes aclara que

---

<sup>104</sup> Porfirio Parra, "La ineidad es una fuerza antagonista de la herencia o es una de las formas de esta última".

<sup>105</sup> Porfirio Parra, "¿La unión entre consanguíneos puede por sí misma producir seres degenerados, de poca vitalidad, y predispuestos a muchas y diversas enfermedades?", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXXIII

<sup>106</sup> Ibidem

estas uniones, por si mismas, no resultan benéficas ni perjudiciales, pero sí robustecían las tendencias hereditarias.

En el manejo que hace de la herencia, puede observarse la influencia de un darwinismo social presente en su obra aunque de forma muy velada. ¿cómo es esto?, en cuanto a la locura, Parra señaló que si bien reconocía la influencia del medio moral sobre los individuos, las facultades intelectuales, morales y afectivas podían ser heredadas. De tal forma, si los progenitores contaban con una condición moral en ruinas, si eran enquencles y de vitalidad escasa, su unión reforzaría esta inclinación con lo que su descendencia sería aún peor, en palabras de Parra.

Es claro que el trabajo de Parra siempre fue teórico y que en este caso seguramente no tomó en cuenta las condiciones sociales y económicas que afectaban a los grupos marginados, limitándose a sugerir de manera muy velada su inferioridad y la inconveniencia en su reproducción, lo cual apuntaría claramente hacia la eugenesia que pretendía la mejora de los individuos, tanto física como mentalmente.

Al igual que buena parte de los científicos de su época, no mostró una aceptación franca a las ideas evolucionistas propuestas por Charles Darwin; es probable que el rechazo que mostró Gabino Barrera por el Darwinismo, pudiera haberlo influenciado en forma tal que no se declarara como un acérrimo defensor de esta teoría, a pesar de que en la práctica llegó a objetar a su maestro por los ataques que éste hiciera al Darwinismo; la objeción que Parra hiciera a Barrera se basaría no en la confrontación abierta sino en la aceptación y defensa –aunque de manera tímida– de las ideas propuestas por Darwin. Un elemento que debió influir en la actitud que Parra tomaría en cuanto a la aceptación y defensa de esta hipótesis, seguramente fue el retraso con que ésta llegó a México con

respecto a otros países europeos y los Estados Unidos, y el hecho de que la obra de Charles Darwin se conoció en nuestro país a partir de la obra de escritores franceses.<sup>107</sup>

No obstante la falta de abierta aceptación mostrada por Parra hacia el Darwinismo, es evidente el estudio que hizo del mismo llegando a considerarlo como una contribución importante hecha a la ciencia, aún cuando las menciones directas que hace de Darwin son mínimas; recordemos que hacia 1901 Parra señaló lo siguiente:

“...Desde hace más de un siglo que la tierra ha descubierto sus más misteriosos antros, sus más vertiginosas profundidades, su osamenta recóndita, su alma misteriosa y las innumerables magnificencias de su rica veste, y la inhímera grey de los seres que la pueblan, á las miradas escudriñadoras de los Cuvier, de los Lyell, de los Linneo, de los Lamarck y de los Darwin”<sup>108</sup>

El párrafo anterior puede parecer demasiado vago para creer que en ello hay una aceptación de la teoría de la evolución propuesta por Darwin, sin embargo, si partimos de los hechos de que dicha teoría no es refutada y de que los científicos nombrados son reconocidos por su papel en la investigación científica, puede inferirse no sólo el conocimiento que Parra tuvo del Darwinismo, sino su aceptación de éste a pesar de que no llevara a cabo estudios en los que analizara de manera específica a la misma. Incluso en su “Historia de la ciencia en México”, Parra no menciona el evolucionismo ni mucho menos a Charles Darwin y su teoría, lo que resulta curioso por el carácter de esta obra; en ella ofreció un panorama sucinto del desarrollo de la ciencia en el país a partir de conquista europea, haciendo hincapié en las condiciones en que se desarrolló la ciencia en México en aquel entonces, así como en las aportaciones de los científicos más destacados en el país al conocimiento científico en sus diferentes ramas.

---

<sup>107</sup> Roberto Moreno de los Arcos, “México”, en Thomas Glick, *Et al*, *Conference on the comparative Reception of darwinism*, p. 348. En esta misma obra Thomas Glick hace ver que de la misma manera en que la difusión de las ideas de Newton se enfrentaron a diferentes obstáculos para su difusión en Francia, las ideas de Darwin se enfrentaron al mismo rechazo en el país galo, en buena medida a causa de su marcado nacionalismo y encono hacia lo inglés.

<sup>108</sup> Porfirio Parra, “Discurso”, en *Gaceta Médica de México*, Segunda Serie, vol I, núm 19, septiembre 1de 1901, p. 239-240.

Es indudable que Parra debió manejar la teoría evolutiva propuesta por Darwin con una buena comprensión de la misma; un hecho más que apoya lo anterior radica en que hacia 1909, al conmemorarse los primeros cincuenta años de la aparición de *El origen de las especies*, la dirección de la Escuela Nacional de Medicina encargó que se confiarán los discursos oficiales al Dr. D. Manuel Villada para que elogiara a Darwin como el naturalista que fue, y a Porfirio Parra, para que lo presentara desde el punto de vista fisiológico.<sup>109</sup>

### **V.9 Conclusiones sobre Porfirio Parra**

Parra desarrolló una discusión sobre cuestiones más prácticas que ayudarían en definitiva, a la diferenciación de ciencias como la biología y la fisiología de la Historia Natural, a partir de la discusión y aplicación que del método científico se hiciera. Parra, como lo hemos dicho anteriormente, fue uno de los representantes más característicos de la escuela positivista en el ocaso de su funcionamiento; si bien continuó obedeciendo al espíritu enciclopedista en el que un hombre ilustrado debía ser capaz de abarcar gran cantidad de conocimientos, comenzó a tener que adaptarse a la acumulación de los mismos que se reunieron a lo largo del siglo XIX sobre la Historia Natural. Con esto, Parra puede ser situado en un paso intermedio entre aquellos científicos que amaron la discusión meramente teórica - limitándose a la acumulación de conocimientos y a la descripción de fenómenos relacionados con la vida- y quienes rebasaron este nivel de discusión para adentrarse en el campo de la investigación científica.

Por desgracia no se cuenta con una bibliografía producida por Parra tan extensa como la de otros científicos, como por ejemplo Alfonso L. Herrera. Al ser miembro de la Academia de Medicina, la mayor parte de sus artículos fueron publicados en la *Gaceta Médica de México*; esta producción se caracteriza por la variedad de temas que en ella se estudian, lo

---

<sup>109</sup> Archivo Histórico de la Escuela Nacional de Medicina , legajo 156, expediente 3, foja 3. Lamentablemente el

que provocó que no profundizara de manera considerable en ningún tema; a pesar de esto a partir de una serie de artículos relacionados con el estudio de la biología y la fisiología básicamente, podemos observar la manera en que nuestro autor abordó la teoría evolucionista.

Si bien el trabajo de Parra no aborda de manera puntual los postulados expuestos por la teoría del origen de las especies, es innegable que las discusiones que llevó a cabo sobre el método científico, su aplicación a la fisiología y la diferenciación de ésta con la biología, contribuyeron a su establecimiento en México y a la difusión de las ideas evolucionistas.

## VI Influencia de las tesis darwinistas en Alfonso Luis Herrera

### VI.1 Alfonso Luis Herrera. Esbozo biográfico

Una de las figuras más sobresalientes en la ciencia mexicana es, sin lugar a dudas, Alfonso Luis Herrera. Nacido en la ciudad de México en 1868, hijo de Adela López y del connotado naturalista mexicano Alfonso Herrera, desde pequeño fue motivado por la actividad científica de su padre en el análisis de la naturaleza. Estudió en la Escuela Nacional Preparatoria, teniendo que abandonarla debido a la vinculación que tuvo su padre con el movimiento estudiantil que rechazaba un viejo libro de lógica y el pago de la deuda inglesa.

Tras su salida de la Escuela Nacional Preparatoria, Alfonso Luis Herrera continuó sus estudios en farmacia en la Escuela Nacional de Medicina, a la que se inscribió en 1886, recibiendo de farmacéutico en 1889 con la tesis *Diálisis química, aplicaciones del sulfato de cal*.

Herrera no se distinguió como un alumno connotado, de hecho su rendimiento y la duración de sus estudios indican que se preocupaba más de sus propios intereses que por sus obligaciones académicas como estudiante, prueba de ello fue que en 1885 a los 17 de edad publicó su primer artículo en *La Naturaleza*, órgano informativo de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, titulado "*Apuntes para el estudio de la Limnadia filomática*". En esta misma publicación aparecerían nuevamente otros artículos de Herrera antes de titularse como farmacéutico, tras lo cual inició una carrera dentro del servicio público que duraría más de cincuenta años, desempeñándose básicamente como académico e investigador, hasta que diversos problemas lo llevaron a dedicarse únicamente a sus

investigaciones sobre el origen de la vida al separarse de todo cargo.<sup>110</sup> En cuanto a su actividad dentro de la docencia y la investigación podemos destacar lo siguiente:

En 1889 fue nombrado catedrático de psicología y botánica en la Escuela Normal para Profesores y ayudante de naturalista, en el Museo Nacional; al reestructurarse el Instituto Médico Nacional, en 1890, fue nombrado ayudante de la sección de Historia Natural; esto lo colocó en una situación privilegiada para dar cauce a sus inquietudes científicas, ante la oportunidad que representaba el desarrollarse en el seno de una comunidad científica apoyada por el régimen porfirista.

En 1897 fue nombrado profesor interino de Elementos de Historia Natural en sustitución de su padre, siendo nombrado profesor titular en 1898 tras la jubilación de aquél en la Escuela Normal para Profesores. En 1900 comenzó a trabajar en la comisión de parasitología agrícola, ocupándose del estudio de daños causados a los cultivos por hongos, insectos y bacterias; Herrera buscó hacer de esta comisión un Instituto de Parasitología Agrícola, pero un clima adverso y el desconocimiento de la autonomía de la comisión que encabezaba, lo llevaron a presentar su renuncia en 1907.

En 1902 fue nombrado profesor de biología en la Escuela Nacional de Maestros, donde había planteado transformar la cátedra de Historia Natural en la de Biología lo cual se aceptó, con ese motivo publicó en 1904 su libro *Nociones de Biología*, siendo éste el primer libro editado para esta materia en el país y fundamental para la introducción del Darwinismo en México, sin embargo, la cátedra fue suprimida en 1906 al ser considerada como peligrosa para la juventud y las creencias<sup>111</sup>. Resulta interesante que fue hasta 1935 cuando el curso de Biología pedagógica finalmente se instauró para educadoras y maestros en la Escuela Nacional de Maestros.<sup>112</sup>

---

<sup>110</sup> Enrique Beltrán, "Alfonso Herrera (1869-1968), primera figura de la biología mexicana", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XXIII

<sup>111</sup> *Ibid.*, p. 69

<sup>112</sup> *Ibid.*, p. 73

A pesar de su privilegiada posición como científico dentro del régimen porfirista, Herrera fue simpatizante del movimiento revolucionario. En 1911, se le nombró encargado del Museo Escolar de la Escuela Normal Primaria para Maestros y profesor de Botánica práctica, cultivo de plantas y elementos de Zoología, Anatomía y Fisiología humanas en ese plantel; en 1912, fue nombrado profesor de Zoología, Anatomía y Fisiología Humanas, en la Escuela Nacional Preparatoria; en 1914 fue designado Director del Museo Nacional de Historia Natural y Director de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento. En 1915 obtuvo el cargo de Director de la Dirección de Estudios Biológicos, integrada por la unión del Museo Nacional de Historia Natural, el Museo de la Comisión Geográfico Exploradora y el Instituto Médico Nacional.<sup>113</sup>

Por largos años, Herrera fue profesor de Historia Natural y de Nociones de Anatomía, Fisiología e Higiene, en la Escuela Nacional Preparatoria; por un corto periodo en 1926, enseñó Biología en el Colegio Militar. Su última posición docente la desempeñó en la Escuela Nacional de Altos Estudios como catedrático de Zoología.<sup>114</sup>

Las diferencias que sostuvo con miembros de la comunidad científica de la época llevaron a su aislamiento de la comunidad científica tras la creación del Instituto de Biología, el cual absorbió a la Dirección de Estudios Biológicos dirigida por Herrera, quien decidió no formar parte del nuevo instituto ante la pérdida de autonomía que eso representaba para su trabajo. A pesar de su retiro en 1930, su actividad dentro de la investigación científica en torno al origen de la vida continuó hasta su muerte, acaecida en 1942 en el laboratorio que había montado dentro de su casa.

De acuerdo con Enrique Beltrán<sup>115</sup>, Alfonso Herrera propiamente careció de maestros en un sentido formal, sin embargo, consideró como tales a su padre Alfonso Herrera Fernández, a Jesús Sánchez, a Manuel Villada, y a Eugenio y Alfredo Dugés, sosteniendo

---

<sup>113</sup> *Ibid.* p. 64

una fuerte amistad con este último. En su carrera pueden reconocerse dos etapas: la del naturalista y la del biólogo general, del evolucionista que buscó una biología distinta y un desarrollo científico congruente con un proyecto de desarrollo nacional.<sup>116</sup>

## VI.2 El paso del naturalismo a la ciencia de la biología

Alfonso L. Herrera ocupa un lugar muy especial en la ciencia no sólo de México, sino del Mundo, pues su nivel como científico le valió ser reconocido en Estados Unidos y varios países europeos. Pero en lo que concierne a esta investigación, Alfonso L. Herrera sobresale en la historia de la ciencia en México, tanto por ser el evolucionista más destacado a finales del siglo XIX y comienzos del XX, como por haber sido considerado el introductor de la Biología en México, de acuerdo con Enrique Beltrán; resulta conveniente mencionar una ciencia entra a la fase de madurez en el momento en que el marco teórico de su campo de conocimiento se construye y se manifiesta la necesidad de crear una explicación para los fenómenos de su área;<sup>117</sup> A diferencia de los naturalistas mexicanos de finales del siglo XIX, Herrera desenvuelve su actividad científica en un periodo en el que la Biología cuenta ya con un marco teórico propio, al cual ayuda a desarrollar a partir de sus propias investigaciones sobre el origen de la vida.

Por tal motivo, debe aclararse que si bien Herrera es considerado como el principal introductor de esta ciencia en el país (de una manera acorde al proceso de constitución de la misma que se dio en Europa durante la segunda mitad del siglo XIX,<sup>118</sup> es decir, como una ciencia ya distinguida de la fisiología y ceñida a un método científico aplicado a objetos de estudio particulares), personajes como Porfirio Parra hablaban ya de la Biología con

---

<sup>114</sup> *Ibid.*, p. 56-57.

<sup>115</sup> *Ibid.*, p. 60

<sup>116</sup> Ismael Ledesma Mateos, *El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la institucionalización de la biología en México*, p. 67

<sup>117</sup> S R Mikulinsky, "La controversia internalismo-externalismo como falso problema", p. 233.

anterioridad, por lo que debe considerarse a Herrera como un miembro de la comunidad científica mexicana quien, heredero de una coyuntura específica, fue capaz de impulsar el evolucionismo y la Biología como ciencia independiente en México.<sup>119</sup>

Al igual que otros científicos de su tiempo, Alfonso L. Herrera se formó bajo la sombra de la filosofía positivista, por lo cual es comprensible su afán como científico por traducir cualquier fenómeno a leyes que lo explicasen, teniendo a la ciencia como el conocimiento más elevado al que podía aspirar el ser humano y mediante el cual, llegaría el día en que se desplazaría a la idea de Dios. El momento que rodea a Herrera sigue presentando una tendencia a tratar temas diversos, actitud que caracterizó a los naturalistas mexicanos del siglo XIX, bástenos con observar la gran cantidad de artículos de temática variada que escribió a lo largo de su vida. Conviene recordar que de manera errónea se ha llegado a considerar por parte de algunos investigadores, que el hecho de tratar temas diversos en la forma en que lo hicieron Alfonso L. Herrera, Porfirio Parra y el resto de los científicos de la época, implicaban que la ciencia mexicana se había limitado a inventariar, clasificar, ponderar y medir, quedando como mera acumuladora de datos y no como generadora de conocimiento científico.<sup>120</sup>

En cuanto a la concepción que A.L. Herrera tuviera de la ciencia, recordemos lo que éste comentaba hacia 1905:

“... El nuevo ideal de la humanidad radica en el progreso de la ciencia, que una nueva forma de religión universal experimental y consoladora, religión evolucionista, sin más templos que los laboratorios y observatorios, sin más sacerdotes que los hombres de ciencia depurados de toda atávica escoria”<sup>121</sup>

---

<sup>113</sup> Ismael Ledesma Mateos, *El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la institucionalización de la biología en México*, p. 54

<sup>119</sup> Rafael Guevara F., ofrece una análisis detallado al respecto en su tesis de maestría, *Op. Cit.*

<sup>120</sup> Luz, Fernanda Azuela, “Positivismo, química y método experimental en la investigación biomédica del siglo XIX”, p. 256

<sup>121</sup> Alfonso L. Herrera, *Una nueva ciencia, la plasmogenia*, p. 32

Farmacéutico de formación, fue la manera en que pudo acercarse a la botánica, a la zoología y posteriormente a la relación existente entre el reino mineral y los seres vivos; podemos sostener que Herrera no sólo defendió y propagó las ideas evolucionistas de Darwin, muy a su manera como los demás científicos de la época, sino que además llevó esta concepción al extremo al ahondar sobre el origen de la vida (cuestión dejada de lado por Darwin), a partir de la evolución química de la materia sustentada en la plasmogénia, ciencia sugerida por él en 1903,<sup>122</sup> así como por las investigaciones que realizó sobre el protoplasma natural y artificial.

Como hombre de ciencia, es indudable que Alfonso L. Herrera conoció el método científico a plenitud y las discusiones que se hacían sobre el mismo; ahora, las inclinaciones e intereses particulares de Herrera, condujeron a que su trabajo e investigaciones que llevó a cabo se revistieran de un carácter más experimental que teórico a diferencia de científicos como Porfirio Parra, cuya actividad fue más de reflexión y análisis teórico que experimental. La aceptación que mostró por la teoría de la evolución, las investigaciones que hizo con el Dr. Vergara Lope en cuanto a la tuberculosis, las disecciones de animales y su larga serie de experimentos en el laboratorio, nos lo revelan como un científico desenvuelto en la investigación y en la docencia por lo que a diferencia de otros hombres de ciencia, como Porfirio Parra, se preocupó menos por tratar estas cuestiones de manera filosófica. Pero no obstante que una de las características de Herrera fue el haber sido un científico experimental, buena parte de su trabajo no se limitó a la experimentación en el laboratorio ya que además realizó una serie de observaciones y estudios en especies animales, incluida el hombre, en los que puede observarse de manera patente la aplicación de la teoría evolutiva de Charles Darwin.

---

<sup>122</sup> ibid., p 5

### VI.3 Herrera y el Darwinismo

Herrera, al igual que otros darwinistas, no adoptó ciegamente la teoría propuesta por Charles Darwin, sino que tomó de ella los elementos que empataban con sus investigaciones sobre el origen de la vida, algo que Darwin no buscó resolver zanjando esta interrogante a partir de un principio de intervención divina; para Herrera en cambio, fue este renglón de sus investigaciones el que le tomó más tiempo, y al que se dedicó por completo desde su separación de la vida académica y de la investigación en institutos públicos en 1929,<sup>123</sup> hasta su muerte acaecida en 1942 en el laboratorio de su casa mientras continuaba su trabajo.

En Herrera se observa de manera patente la aceptación por la teoría del origen de las especies y el evolucionismo; aún cuando llegó a tratar la teoría propuesta por Charles Darwin de manera explícita, no lo hizo sino hasta la década de los 30 de este siglo.<sup>124</sup> No obstante, mucho antes de esto Herrera desarrolló los principales puntos del Darwinismo aplicándolos a su propia concepción de la vida y la evolución del universo en diversos trabajos, como lo fueron: "Nota relativa a las causas que producen atrofia de los pelos", 1891; "Medios de defensa en los animales", 1892; "El clima del Valle de México y la biología de los vertebrados", 1893; "El hombre prehistórico de México, 1894; *Nociones de Biología*, 1904; *Una ciencia nueva, la plasmogenia*, 1905; "Mecanismos de la herencia de los instintos", 1934; entre tantos.

El espíritu darwinista en la obra de Herrera se puede apreciar fácilmente al establecer un simil entre la obra de éste con la de Darwin. Sabemos que Darwin propuso una teoría para el origen de las especies y con ello la evolución de las mismas; sabemos también que Darwin realizó algunos trabajos en el campo de la geología llegando a postular una teoría para la formación de las islas volcánicas que fue inmediatamente aceptada por Charles Lyell

---

<sup>123</sup> Ismael Ledesma Mateos, *Op. Cit.*, p. 103

(1797-1875), geólogo escocés, quien para entonces era una de las autoridades más connotadas en la materia. Herrera amalgamó de alguna manera sus propias ideas con las concepciones evolucionistas de Darwin, aplicándolas de manera concreta no sólo a los organismos, sino también a la materia inerte la cual, según Herrera, también está sujeta a un proceso evolutivo pudiendo darse el caso de que a partir de ella surja la vida, como una propiedad inherente a la materia; a lo largo de su carrera realizó una serie de trabajos sobre la plasmogenia, en los que desarrolló esta tesis ampliamente.

Conocemos los principales postulados expuestos por Charles Darwin en su teoría evolutiva, ahora, ¿Cómo abordó Herrera estos postulados? Comenzaremos con el referente a un mundo siempre en movimiento. Sabemos que para Darwin las especies estaban sujetas a un proceso evolutivo que no se detenía; dicho proceso a su vez se presentaba en la corteza terrestre, la cual está en continuo cambio. Este es uno de los puntos iniciales mediante los cuales podemos comenzar a presentar la teoría de Darwin en la obra de Alfonso L. Herrera.

Al igual que Darwin, consideró que los seres vivos estaban sujetos a un proceso evolutivo constante, sin embargo, es más específico que aquél en cuanto a este proceso por considerar a la vida como una propiedad inherente de la materia, de tal forma señaló a la tierra como un organismo vivo lo que nos dirige hacia la plasmogenia.

---

<sup>124</sup> Enrique Beltrán, *Op. Cit.*, p. 89, citando los artículos "La teoría de Darwin", 1930 y "Carlos Darwin", 1931

#### VI. 4 Una nueva ciencia, la plasmogenia

¿Cómo definió Herrera la plasmogenia? Proveniente de las voces griegas *plasma*, forma moderada, y *genea*, generación, la plasmogenia se define como la ciencia que tiene por objeto el origen del protoplasma estudiando sus leyes y causas, su actividad físico-química, desgloses, así como las transformaciones químicas que de él emanen, proclamando que no existe distinción alguna entre la materia viva y aquella que parece inanimada, pues ambas se componen de los mismos átomos.<sup>125</sup>

Nuestro autor dividió a esta ciencia en:<sup>126</sup>

Plasmogenia: Concreta (fenómenos)

Pura: Morfogenia: -citogenia, imitación de las células  
-histogenia, imitación de los tejidos  
-organigenia, imitación de los órganos

Fisiogenia: imitación de las funciones

Quimiogenia: imitación de la molécula orgánica

Aplicada: Medicina  
Agricultura  
Alimentación

Abstracta: Pura  
(principios) Aplicada: Sociología  
Fisiología

<sup>125</sup> Alfonso L. Herrera, *Una ciencia nueva, la plasmogenia*

<sup>126</sup> Alfonso L. Herrera, "La reforma de los estudios biológicos", p. 119

La división de la plasmogenia presentada por Herrera, nos enseña la concepción que el creador de esta ciencia tuviera de la misma, como una ciencia totalizadora, una ciencia global. Siendo que todos los elementos, desde los átomos hasta los astros, obedecían a leyes de asociación<sup>127</sup> las ciencias también se asociaban para la explicación de los fenómenos. La plasmogenia señala tanto la unidad de la naturaleza que postulaba Herrera, visión sin la que la vida no podía concebirse, como la unidad de las ciencias sin la cual la comprensión de cualquier suceso no podía ser plena; esta postura de Herrera no se observa únicamente en el esquema de esta ciencia, inclusive, el sabio mexicano señaló que para ser biólogo era indispensable prepararse en ciencias naturales, estudiar plantas y animales en el laboratorio así como en el campo, conocer la geología y la paleontología y, muy especialmente, la física y la fisicoquímica.<sup>128</sup>

En cuanto a la plasmogenia, el propio Herrera señaló:

... abarca **todo** cuanto se ha estudiado y cuanto se puede estudiar en el futuro, el todos los países y por todos los investigadores, acerca del origen de la vida. El problema del origen y naturaleza de la vida es de capital importancia para la humanidad, por que implica la producción artificial de los alimentos y el fin del hambre, y de su aliada la guerra; la nueva medicina y otros ideales que han de realizarse muy pronto y a base de experimentos de laboratorio.<sup>129</sup>

No es tema de estudio en este trabajo la discusión filosófica sobre la concepción universalista que Herrera tenía de las ciencias y que buscó aplicar intentando la subordinación de todas ellas a una sola, la plasmogenia; sin embargo, las palabras que hemos citado de este científico no pueden sino cautivar nuestra atención, tanto por su afán por aplicar la ciencia a la mejora de las condiciones sociales, como por la

---

<sup>127</sup> Alfonso L. Herrera, "El origen de la sociedad humana", p. 147

<sup>128</sup> Ismael Ledesma Mateos, Op. Cit., p. 109

<sup>129</sup> Alfonso L. Herrera, "La reforma de los estudios biológicos", p. 120-121.

actualidad que tienen al comparárseles con muchos de los avances en la ingeniería genética, cada vez más comunes.

## VI. 5 El protoplasma como unidad de la naturaleza

Ahora, de manera más específica, ¿qué entendió Herrera por protoplasma y en qué forma lo ligó al universo? Recordemos que con el surgimiento de la teoría celular desarrollada por Mathías J. Schleiden y Theodor Schwann, se entendió a la célula como la unidad fundamental de la estructura orgánica y tal vez de la función; con el tiempo, al avanzar el siglo XIX, esta teoría se transformó de una concepción estructural de los organismos a una interpretación funcional.<sup>130</sup> Es obvia la influencia que la teoría celular tuvo sobre Herrera, en cuanto a la importancia que para él tenía el protoplasma por ser éste la parte verdaderamente activa de la célula, o celdilla, idéntica en plantas y animales inferiores o superiores; no obstante la sencillez de esta substancia, notó que poseía todas las propiedades fundamentales de los seres vivos por ser la base física de la vida teniendo como características la motilidad, la nutrición, el crecimiento y la reproducción;<sup>131</sup> señaló Herrera: "El protoplasma forma al infusorio, al hombre, á la palmera, á la semilla, al insecto, á todo lo que vive ó que ha vivido";<sup>132</sup> es la base física de la vida y se define como "un sistema coloidal formado por átomos, moléculas o partículas coloidales, (gelatinosas en cierto estado), sales, aguas, gases, etc."<sup>133</sup> Actualmente, el protoplasma se define como la substancia que constituye la parte principal y viva de la célula compuesta por el citoplasma, núcleo y plastos.

Ahora bien, ¿cómo unió esta concepción para que tuviera continuidad en el espacio físico o universo? Su respuesta fue la siguiente:

Siendo el Cosmos fundamentalmente único y obedeciendo en su formación á principios generales, á un plan determinado, es lógico esperar que sus diversas

---

<sup>130</sup> William Coleman, *La biología en el siglo XIX*, p. 45-55

<sup>131</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p. 94

<sup>132</sup> *Ibid.*, p. 34-35

<sup>133</sup> Alfonso L. Herrera, "El origen de la sociedad humana", p. 147

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.<sup>134</sup>

La teoría celular ha sufrido últimamente ataques formidables, pero en general subsiste y nos dice que estamos formados por una colonia o sociedad de elementos microscópicos, que no podrían ser anárquicos, obedeciendo a leyes de asociación bastante complicadas, relacionadas con la atracción, que es universal, y tiende a acercarlo todo, desde los astros hasta los átomos.<sup>135</sup>

El párrafo anterior nos muestra que para Herrera tanto el protoplasma como el cosmos, están formados de partes elementales e incluso similares

No existe ninguna diferencia radical, ningún límite determinado entre la química orgánica y la inorgánica: una y otra estudian los mismos cuerpos elementales, sometidos a las mismas leyes. Las sustancias orgánicas provienen de las inorgánicas y vuelven a ellas incesantemente, para salir de ellas otra vez.<sup>136</sup>

Herrera no se equivocaba en establecer tal continuidad entre estas ramas de la química, de hecho, tuvo conocimiento acertado de cuales eran los elementos que conformaban la base química de la vida, a saber: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno (el cual era llamado Azóe); seguramente por ello nuestro personaje dedicó largos años de su vida a la experimentación con protoplasmas artificiales buscando encontrar el origen de la vida, con base en su firme creencia de que ésta era una propiedad inherente a la materia. La experimentación que llevó a cabo Herrera con protoplasmas artificiales se basó inicialmente en el trabajo de Bütschli, quien había descubierto el protoplasma artificial al mezclar carbonato de potasio, aceite y azúcar, obteniendo en ello partículas que presentaban movimientos ambioideos y estructuras de tipo vacuolar y alveolar<sup>137</sup> (vacuola: cavidad del citoplasma de una célula que contiene diversas sustancias disueltas en una solución acuosa; alveolo: celdilla en forma de panal). Las investigaciones que Herrera llevó a

<sup>134</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p. 39

<sup>135</sup> Alfonso L. Herrera, "El origen de la sociedad humana", p. 147

<sup>136</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p. 61

<sup>137</sup> Alfonso L. Herrera, "The origin of the individual on the imitation of protoplasm", p. 23

cabo con protoplasmas artificiales fueron extensas al trabajar con elementos y procedimientos variados para su obtención:

Una multitud de cuerpos viscosos insolubles imitan muy bien el protoplasma y varían en los detalles de estructura y movimientos según la manera de prepararlos y otras muchas circunstancias accidentales...

Las irregularidades observadas al preparar ciertas imitaciones del protoplasma, nos obligaron a estudiar y reconocer nuestros reactivos, muy particularmente el ácido metafosfórico, el tanino, el ácido oléico, la clara de huevo, y como muchas veces pudimos descubrir vestigios de ácido silícico, procedente de un vicio de preparación, ó de la prolongada permanencia de las substancias en vasijas de vidrio de mala clase, ó en fin, de la extensa difusión de la sílice en la naturaleza, nos ocurrió la idea de examinar con microscopio diversos precipitados de dicho ácido silícico y de los silicatos insolubles...

En resumen, las imitaciones del protoplasma son cada día más semejantes al modelo natural, y las que se preparan con silicatos coloides son casi iguales á la materia viva, por su estructura y su poder de absorción.<sup>138</sup>

Al considerar que la vida era una propiedad inherente a la materia, Herrera se alejó de la concepción darwiniana sobre la creación, aun cuando coincidió con Darwin en que todas las formas vivientes se habían desarrollado a partir de unos pocos antecesores comunes. Conviene recordar que el autor de *El origen de las especies* no era ateo, y que para solucionar la incógnita del origen de la vida recurrió a la intervención divina, en tanto que Herrera señaló:

Para nosotros, adeptos de las teorías modernas, no hubo creación, no hubo Génesis: estamos en plena Creación y en maravilloso Génesis; la naturaleza evoluciona, la generación espontánea continúa su obra y la selección natural, poderosa divinidad, concede la supervivencia á los seres más aptos y diferenciados. No fueron necesarios siete días para la Creación. Teóricamente no bastaría la eternidad, para que las cosas del Universo llegasen á la perfección infinita á que están predestinadas.<sup>139</sup>

---

<sup>138</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p 116-134 Cfr Alfonso L. Herrera, "The origin of the individual on the imitation of protoplasm"

<sup>139</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p. 141

Debemos detenernos en lo que se refiere a la generación espontánea; aun cuando Luis Pasteur (1822-1895) refutó la creencia de que la vida surgía espontáneamente, al igual que Darwin el sabio francés requirió de la intervención divina para solucionar la incógnita que planteaba el origen de la vida. Herrera, por su parte, supo objetar a Pasteur, pues una simple gota que había sido esterilizada previamente no podía compararse con la inmensidad del mar,<sup>140</sup> más aún cuando la eliminación de todo hidrosol o emulsión no daban respuesta a la cuestión de cómo se formó el medio orgánico para la generación espontánea de la vida.

La generación espontánea tal vez tuvo lugar y tiene lugar aún en las tierras salinas ó en las aguas saladas ó minerales. Realmente no hay motivo para buscarla en líquidos orgánicos hervidos ó en substancias orgánicas asépticas, donde todo hidrosol o emulsión es destruido previamente.<sup>141</sup>

Sobre el sabio francés Herrera comentaría lo siguiente: "...Este genio y benefactor de la humanidad influyó, desgraciadamente y de una manera nociva, en los progresos de la biología, estableciendo el dogma vitalista de que toda célula y organismo vienen de otro, a base de creencias católicas intransigentes".<sup>142</sup> De tal forma, Herrera se opuso a la concepción de que toda célula u organismo provenían necesariamente de un antecesor; Darwin por su parte, consideró que no había ninguna razón para que un organismo primario persistiera sin cambios, estando bien adaptado.<sup>143</sup> Podemos observar ahora la importancia que el factor tiempo tenía para nuestro personaje en una marcada diferencia con el creador de *El Origen de las especies*, ya que en tanto para Darwin bajo ciertas condiciones un organismo podía perpetuar su existencia sin presentar modificación alguna, para Herrera al igual que la vida era una propiedad inherente de la materia, el perfeccionamiento orgánico crecía con el tiempo.

---

<sup>140</sup> Alfonso L. Herrera, *Una ciencia nueva, la plasmogénia*

<sup>141</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p. 74

<sup>142</sup> Alfonso L. Herrera, "La reforma de los estudios biológicos", p. 184

<sup>143</sup> Charles Darwin, *Op.cit.*, p. 69

Conviene mencionar que si bien consideró que el perfeccionamiento orgánico crecía con el tiempo, ello no garantizaba la existencia indefinida de las especies ya que la vida se caracterizaba por la creación y la destrucción orgánica de los individuos, distinguiéndose en ello tres períodos: el de creación, el de compensación o de equilibrio y el de destrucción.<sup>144</sup> Lo anterior probablemente se derivó de su concepción de un universo en transformación constante y sujeto a leyes evolutivas, que propuso investigar de manera más concreta con la ciencia de la plasmogenia.

## **VI. 6 La vida y la unidad fundamental de la naturaleza**

Con lo anterior tenemos una visión general de la forma en que según Herrera, surgió la vida en nuestro planeta, por lo que conviene ahora resaltar de manera concreta lo que por vida entendía este autor. Es sabido que la unidad básica de toda criatura es la célula y de ésta el protoplasma contiene todos los elementos que permiten la subsistencia, locomoción y reproducción de las células; al estudiar la plasmogenia el origen del protoplasma, sus leyes y causas, su actividad físico-química, desgloses y transformaciones químicas, Herrera definió a la vida como la actividad físico-química de un protoplasma o emulsión especialmente constituida, teniendo como condición fundamental las corrientes osmóticas.<sup>145</sup> Estas corrientes internas inducen a los siguientes procesos:

- a) Remoción de la superficie de contacto entre las partes oxidables y el oxígeno exterior, eliminando el dióxido de carbono.
- b) La transportación de partículas nutritivas y residuos.
- c) La deposición de algunos materiales y la separación de otros de acuerdo a su solubilidad y densidad.

Para Herrera entonces, la oscilación interna de estas corrientes es la fuerza vital del organismo.<sup>146</sup> Conviene recordar que desde 1897, Herrera había experimentado en relación

---

<sup>144</sup> Alfonso L. Herrera, "La noción del tiempo en los animales, el tiempo y la biología"

<sup>145</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p. 14

<sup>146</sup> Alfonso L. Herrera, "Protoplasmic currents and vital force"

con la imitación del protoplasma vivo como parte de su trabajo dentro de la plasmogenia, a partir del descubrimiento del protoplasma artificial por Bütschlr.

Sabemos que para Herrera tanto el protoplasma natural como el artificial, toda la materia de hecho, estaban sujetos a leyes y procesos evolutivos al igual que la vida. Se observa en este renglón la unidad fundamental del Macrocosmos, el Mesocosmos y el Microcosmos, cuyo postulado primordial es que todos los fenómenos materiales del organismo dependen de las fuerzas físico-químicas conocidas.

Conviene aclarar que entiende Herrera por Macrocosmos, Mesocosmos y Microcosmos. Por Macrocosmos entiende el universo, en el cual circulan y viven los mundos y los seres, es decir los Microcosmos y Mesocosmos; por el Mesocosmos o mundo, el lugar en que viven los Microcosmos; por Microcosmos, el lugar en el que circulan los átomos y las moléculas nutritivas y estructurales.<sup>147</sup> Añade Herrera, que puede decirse que el universo sensible se forma por microcosmos que integran colonias más o menos voluminosas y compactas, cuya unidad fundamental se demuestra por las siguientes razones:

- La unidad de las fuerzas físicas
- La conservación de la energía
- La unidad de las fuerzas, el movimiento
- La unidad de la materia
- La unidad de los organismos, el protoplasma
- El paralelo entre el protoplasma y el Cosmos
- La termoquímica universal
- La tierra considerada como un organismo vivo
- La unidad de substancia en el mundo orgánico y en el inorgánico
- El paralelo entre las plantas y los animales
- La fusión de la zoología, la botánica y la mineralogía
- La unidad de Plan de la Naturaleza

Hemos visto que toda la materia está sujeta a leyes, así mismo que en su unidad fundamental existen tres divisiones (Macrocosmos, Mesocosmos y Microcosmos), y lo más importante, que en esta unidad fundamental el postulado primordial es el hecho de que los fenómenos del organismos se deben a las fuerzas físico-químicas conocidas, cuyo resultado

---

<sup>147</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de Biología*

final es la conservación del individuo y de la especie (conviene mencionar que Herrera procura evitar el empleo de la palabra especie, pues en la naturaleza sólo hay individuos),<sup>148</sup> lo que nos conduce a que una vez surgida la vida ésta se sujeta a dos leyes: la ley de conservación y la ley de evolución.<sup>149</sup> Por supuesto la primera antecede a la segunda pero ¿en qué consisten?

### **VI.7 Ley de Conservación y Ley de Evolución**

La ley de la conservación señala que todos los organismos poseen medios de defensa contra las causas de destrucción física o biológica, pudiendo ser activos o pasivos. La ley de evolución por su parte, señala que la especie o el individuo varían para conservarse y su estudio comprende especialmente el origen de los organismos; esta ley se basa en el principio fundamental de la teoría de la evolución, señalando que todos los seres animados se han desarrollado gradualmente a partir de un ser mono-celular, verificándose el desarrollo, la evolución y el progreso de los seres, siendo imposible la involución o retroceso del conjunto de los seres animados.<sup>150</sup> En tanto que la ley de conservación se manifiesta de manera constante en todos los organismos, la ley de evolución puede dejar de hacerlo en ciertas ocasiones.

Por supuesto, Herrera matizó los procesos evolutivos en una serie de trabajos que realizó a lo largo de su vida, mas destacamos la postulación de ambas leyes (ley de conservación y ley de evolución), por dar pie a nuestra demostración de la manera en que Herrera adoptó los postulados de la teoría evolucionista propuesta por Darwin a su propia investigación señalando que el proceso evolutivo tiene lugar de manera gradual y nunca a

---

<sup>148</sup> Herrera hizo este señalamiento en repetidas ocasiones, su concepción sobre la individualidad alcanzaría un mayor desarrollo considerando ocho niveles dentro de la misma, que iban desde los electrones y protones hasta los estados. Vid Alfonso L. Herrera, "El origen de la sociedad humana".

<sup>149</sup> Alfonso L. Herrera, "Medios de defensa en los animales", en Roberto Moreno de los Arcos, *La polémica del darwinismo en México*

<sup>150</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de Biología*, p 155

través de saltos discontinuos, o cambios súbitos. Así mismo, el cambio evolutivo que se presenta en las especies no como el resultado de un impulso lamarckiano -es decir, por el deseo de las especies a cambiar-, sino por lo que Darwin denominó como la selección natural.

El apartado de la selección natural en esta teoría de la evolución, advierte que se conservarán de manera individual las diferencias y variaciones favorables, en tanto que desaparecerán las que no lo son. La selección natural, entonces, consta de la producción de variaciones y de la sobrevivencia de las mismas en la lucha por la vida; aquellos organismos quienes sobrevivan serán capaces de heredar sus caracteres a una descendencia, para que ésta pueda hacer frente a la competencia entre especies e individuos y al cambio ambiental.

Con todo lo expuesto anteriormente, es necesario que nos extendamos en la forma en que Herrera abordó los postulados referentes a la selección natural y con ello, a la influencia del medio, el tiempo, y la herencia, elementos que frecuentemente presentó de manera más o menos conjunta, razón por la que resulta difícil su aislamiento ya que al igual que la teoría en sí misma, fueron tratados de manera similar yendo y viniendo a uno u otro en sus explicaciones de la teoría evolutiva, la que en palabras del sabio mexicano:

...enseña que los seres más perfectos, es decir, los que tienen un mayor número de órganos adaptados a funciones superiores diferentes, son los que más fácilmente pueden reproducirse y sobrevivir en la lucha por la vida así como los soldados más fuertes, valientes y ágiles tienen mas probabilidad de salvarse, mucha más que los cobardes, los inválidos y los indisciplinados”<sup>151</sup>

Herrera consideró como principio fundamental de la evolución que todos los seres animados se habían desarrollado de manera gradual, a partir de un ser mono-celular, por medio de variaciones lentas que fueron seleccionadas por resultar más ventajosas para la existencia; de esta manera vemos la gran aceptación de las ideas de Darwin por Herrera;

sin embargo, en el párrafo citado se observa que la concepción evolucionista de Herrera también estaba imbuida en la corriente que posteriormente se denominó darwinismo social, de la que hablaremos más tarde.

Al igual que Darwin, Herrera consideró que los seres más perfectos podían reproducirse y sobrevivir, debido a que tenían un mayor número de órganos adaptados a funciones superiores diferentes,<sup>152</sup> lo que por supuesto les permitía ocupar nichos específicos dentro de la naturaleza. Este principio fundamental destacado por Herrera condujo de manera directa a otros elementos del evolucionismo: la aparición de variedades con la herencia de caracteres, y la influencia que el medio tenía en ello comprendiendo a la lucha por la existencia.

#### **VI.8 La selección natural y la influencia del medio**

Hemos apuntado con anterioridad que antes de que un organismo pueda reproducirse, y así heredar sus caracteres a una descendencia, debe conservar la vida ante los embates del medio y ante la competencia entre especies distintas e individuos de la misma. Herrera reflexionó que o bien todos los seres fueron formados simultáneamente con sus órganos e instintos de protección; o que a partir de organismos inferiores fueron desarrollándose medios diversos de ataque y defensa, que les permitieran sobrevivir; de tal forma, la lucha por la existencia cobró una importancia extrema para Herrera de la misma forma en que la cobró para Darwin, llegando a señalar: "...esa fuerza es en resumen una de las que más han contribuido al desarrollo y la multiplicidad de las especies".<sup>153</sup>

La variedad de individuos puede considerarse como la antesala de cambios evolutivos más específicos en los seres vivos, pero antes de pasar a ello reflexionemos sobre la

---

<sup>151</sup> Ismael Ledesma Mateos. *Op. Cit.*, p 85

<sup>152</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p 155

<sup>153</sup> Alfonso L. Herrera, "Medios de defensa en los animales", p 306

influencia que el medio tiene en este proceso. Al igual que Darwin, Herrera discurrió la influencia del medio como un factor importante en la aparición de nuevas variedades, a partir de las modificaciones fisiológicas que los individuos presentaban; sin embargo, en tanto Darwin atribuyó una menor importancia a la acción directa de las condiciones ambientales, que a una tendencia a la variación debida a causas que desconocía,<sup>154</sup> Herrera consideró la influencia del medio como un elemento indispensable para la formación de nuevas variedades.

Herrera demostró estas aseveraciones en diversos trabajos, de los que destacaremos dos artículos para tratar esto de manera específica: "Nota relativa a las causas que producen atrofia de los pelos, refutación a un argumento de M. Quatrefages" y "El clima del valle de México y la biología de los vertebrados", publicados en 1891 y 1893 respectivamente. En el primero de ellos nuestro autor destacó que la presión atmosférica estaba relacionada con la fisiología, la distribución y la aclimatación que presentaban los organismos ante una altitud elevada y el clima que les era propio; además observó que ante determinadas condiciones, los organismos presentaban diferentes mecanismos para adaptarse al medio, lo cual resulta más significativo si se considera que la selección natural opera a partir de los individuos, con lo que paulatinamente se favorece la aparición de variedades diferentes provenientes de una especie madre.

En su "*Nota relativa a las causas que producen atrofia de los pelos*", Herrera estableció tres causas para la atrofia del sistema piloso; éstas podían ser físicas o mecánicas (naturales o artificiales), fisiológicas o patológicas, siendo las físicas y mecánicas las que destacamos para este estudio. Las causas físicas corresponden al medio en el que se desenvuelven los organismos; las causas mecánicas corresponden a las costumbres que

---

<sup>154</sup> Charles Darwin. *Op. Cit.*, p 205

adquieren los individuos, como podría ser en el hombre el hecho de cubrirse la espalda y con ello el advenimiento gradual de la alopecia o pérdida del cabello.

Nos hemos detenido en las causas mecánicas, pues éstas pueden conducir de manera muy lenta y paulatina a la fijación de determinados caracteres. Sabemos que Darwin en un inicio no aceptó la herencia de caracteres adquiridos, pero que con el tiempo lo haría. Podemos establecer un simil de esta posición en Herrera cuando al estudiar los mecanismos mediante los cuales se heredaban los instintos escribió lo siguiente:

... los que dedicamos nuestra modesta vida a la observación de la Naturaleza, hemos podido demostrar que el ser más humilde razona a su modo, busca lo que le conviene, medita, corre, se detiene, observa, reflexiona, cambia de idea, modificándose lentamente o con cierta rapidez su sistema nervioso, hasta alterarse los cromosomas o partes de la célula que contienen los elementos de la herencia, en cuyo caso los descendientes del animal heredan un aparato modificado, con modificaciones semejantes, que le conducen a los mismos actos...

En suma, la herencia de los instintos es la herencia de la misma constitución nerviosa, y en general, orgánica, sin que puedan admitirse factores sobrenaturales, del todo superfluos.<sup>155</sup>

De esta forma Herrera mostró que la repetición de determinados sucesos a lo largo de miles o millones de años, era capaz de generar instintos tan complicados como los que podían observarse en los animales sociales. Conviene señalar que Darwin, al igual que en lo referente al origen de la vida, no se ocupó directamente del origen de las facultades mentales de los individuos aunque llegó a señalar que Cuvier, junto con otros investigadores, comparó el instinto con la costumbre; para Darwin aun cuando lo anterior describía los instintos no ofrecía una respuesta sobre el origen de los mismos, por lo que Darwin buscó dar otra explicación en donde señaló que sería un error suponer que la mayoría de los instintos, habían sido adquiridos por los efectos de la costumbre en una

generación y transmitidos por herencia a las generaciones subsecuentes, por lo que estos se subordinaban a los efectos de la selección natural de las variaciones espontáneas en los instintos.

## **VI.9 La Herencia**

A partir de las leyes de conservación y de evolución expuestas por Herrera, hemos considerado algunos de los mecanismos mediante los cuales los individuos aseguran su sobrevivencia, y con ello la oportunidad de heredar sus caracteres a una descendencia, lo que paulatinamente provocará el surgimiento de nuevas variedades, así como la cristalización del proceso evolutivo ante la influencia del medio y la lucha por la existencia.

Darwin supo sortear el cuestionamiento a su teoría del por qué la Naturaleza no se hallaba totalmente confusa, existiendo en cambio especies bien definidas, argumentando que tanto las formas intermedias como la forma madre tendían a extinguirse; sin embargo, podía inferirse la existencia de un pasado común a diferentes miembros de un mismo grupo, cuando estos presentaban un órgano parecido. A pesar de la acertada defensa que Darwin hizo de su teoría, ésta se vio limitada por el conocimiento científico que éste poseía sobre los mecanismos de la herencia, lo cual no restó validez alguna a su trabajo, razón por la cual no pudo ofrecer una respuesta adecuada a las incógnitas que emanaban de la misma.

Herrera en cambio, tuvo la oportunidad de conocer de manera más cercana los mecanismos mediante los cuales operaba la herencia de caracteres. Un ejemplo de lo anterior se tiene en un artículo en el que explica el mecanismo mediante el que los instintos son heredados. Para Herrera la herencia del sistema nervioso explica para cada especie o individuo la herencia de los instintos, pues esta última es el resultado natural del

---

<sup>155</sup> Alfonso L. Herrera, "Mecanismos de la herencia de los instintos", p. 306-307

funcionamiento correspondiente a dicho sistema nervioso; citando a Herrera tenemos lo siguiente:

... hemos podido demostrar que el ser más humilde razona a su modo, busca lo que le conviene, medita, corra, se detiene, observa, reflexiona, cambia de idea modificándose lentamente o con cierta rapidez su sistema nervioso, hasta alterarse los cromosomas o partes de la célula que contienen los elementos de la herencia, en cuyo caso los descendientes del animal heredan un aparato modificado, con modificaciones semejantes, que le conducen a los mismos actos.<sup>156</sup>

La tesis de Herrera al respecto de los mecanismo relacionados con la herencia de los instintos resulta aún más interesante, si se observa la similitud que guarda con definiciones más contemporáneas al mismo respecto; por ejemplo, Humberto Maturana al establecer las diferencias entre el comportamiento aprendido y el instintivo que se presenta en los animales, señala que cualquier comportamiento que se presente en un organismo y que sea determinado por una dinámica de los estados dependientes de estructuras adquiridas por las especies durante su evolución, serán denominadas como comportamiento instintivo por parte del observador. Agrega que si el observador quiere distinguir entre el comportamiento aprendido y el instintivo, descubrirá que ambos son determinados en el presente por medio de las estructuras del sistema nervioso y que en este respecto son iguales. La distinción entonces entre el comportamiento aprendido y el instintivo, descansa exclusivamente en la historia del establecimiento de estructuras responsables para ello.<sup>157</sup>

Conviene mencionar que si bien durante el siglo diecinueve hubo progresos importantes tanto en la óptica (la cual relacionamos con la fabricación de microscopios) y la citología (parte de la biología que estudia la célula y sus funciones), no fue sino hacia 1890 que tanto el microscopio óptico como el concepto de célula habían alcanzado en esencia su forma moderna, lo que condujo al desarrollo pleno del concepto de la célula que tuvo lugar

---

<sup>156</sup> *ibid.* p 306

poco después de 1900; algunas de las generalizaciones que se postularon fueron que la unidad estructural de los organismos vivos es la célula, que las células se originan únicamente por la división de otras células preexistentes y que el control de la herencia celular reside básicamente en el núcleo de la célula.<sup>158</sup> De tal forma, es comprensible que conforma avanzó el siglo XX, Herrera tuvo un mayor entendimiento de los mecanismos de la herencia, si se le compara con miembros de la generación de científicos anterior a la suya.

Lo anterior debió permitirle tener una mejor comprensión de la forma en que evolucionaban los individuos y ofrecer una mejor explicación al respecto; seguramente, el aspecto que más destaca es la herencia de los cambios presentados por los organismos y el papel del azar en la variación genética, y por ende, en la herencia.

Sabemos que Darwin consideraba que el cambio evolutivo no era el resultado de un impulso lamarckiano, sino del resultado de la selección natural. El creador de *El origen de las especies*, sin embargo, se equivocó en lo referente al azar debido a su desconocimiento sobre la genética, la cual apenas comenzaba a esbozarse para cuando desarrolló su teoría. En este punto podemos establecer una de las diferencias que en cuanto al papel del azar tiene con Alfonso L. Herrera, ya que para este último el azar puede jugar un papel de extrema importancia en la producción de una variabilidad y con ello en el proceso evolutivo: "...siempre la mutación o variación brusca es la gran fuerza de la evolución".<sup>159</sup> Con esta frase, por supuesto Herrera no abogó por que la evolución se diera en grandes saltos, pues reconoció a ésta como el resultado de un proceso gradual, sin embargo, no dejó de admitir que las variaciones bruscas en una descendencia podían favorecer el proceso evolutivo, si es que dichas variaciones eran favorables para la selección natural.

---

<sup>157</sup> Humberto Maturana, "Biology of Language The Epistemology of Reality", p 45

<sup>158</sup> Stephen L. Wolfe, *Biología de la célula*, p 3

<sup>159</sup> Alfonso L. Herrera, *El híbrido del hombre y el mono*, p. 11

Conviene resaltar que si bien Herrera tuvo una mejor comprensión del mecanismo mediante el cual los progenitores heredaban una serie de caracteres a sus descendientes, ello no debe interpretarse como un conocimiento pleno de dicho mecanismo; bástenos decir que el neo-darwinismo (el cual resulta de la combinación de la teoría de Darwin con la genética mendeliana), fue desarrollado en la segunda y tercera décadas del siglo XX por científicos como Ronald Fisher (1890-1962), J. B. S. Haldane (1892-1964) y Sewall Wright (1889-1988); no obstante que para entonces Herrera aún se contaba como un científico activo, hablamos ya de otra generación que continuo trabajando durante la segunda mitad del siglo XX, y que fue contemporánea al descubrimiento que James Watson y Francis Crick hicieron de la molécula del ADN (Ácido Desoxiribonucleico) en 1953.<sup>160</sup>

En cuanto a la selección natural Herrera prácticamente la tomó textualmente de Darwin, al señalar que éste había demostrado que la muerte de los débiles era la ley que gobernaba los mundos y la vida; sin embargo, en sus propias palabras la selección natural operaba básicamente por dos factores: el miedo y el dolor, los cuales según Herrera "... reinan en la naturaleza como soberanos absolutos o más bien como omnipotentes factores del progreso"<sup>161</sup>

---

<sup>160</sup> Colin Patterson, *Evolution*, p. 152-153

<sup>161</sup> Alfonso L. Herrera, "Medios de defensa en los animales"

## VI. 10 ¿Darwinismo social?

Uno de los elementos de la teoría darwiniana que ha suscitado mayor discusión ha sido su aplicación a las sociedades, es decir el darwinismo social. Herrera, como tantos otros científicos de la época, no dejó de estar imbuido por las concepciones científicas de la época en lo referente a la superioridad racial de unos hombres sobre otros. Fue de esta manera que sin profesar abiertamente un darwinismo social, ciertas implicaciones del mismo están presentes en algunas de sus obras con lo que se puede decir que estaba de acuerdo con esta corriente; el mismo Darwin si se recuerda, manejó algunos elementos que podrían ser interpretados de la misma manera, como por ejemplo, sus opiniones acerca de las mujeres y los hombres de color.<sup>162</sup> Conviene aclarar que la creencia de que la ciencia ofrecía una certeza absoluta para el entendimiento de todo fenómeno o hecho, consideración exacerbada durante el reinado de la doctrina positivista, condujo a que el darwinismo fuera saqueado para llegar a conclusiones morales, sociales y políticas de tipo no biológico.<sup>163</sup>

A lo largo de este trabajo se ha señalado que Herrera adaptó algunas de las ideas de Darwin a su propio trabajo; podría decirse que después de la plasmogenia, la aplicación de la teoría evolutiva a las cuestiones sociales es la muestra más clara de ello. A partir del concepto de lucha por la existencia, esgrimido por Darwin, Herrera interpretó que la muerte de los débiles era la ley que gobernaba los mundos y la vida, y que el rompimiento de esta ley había conducido a la sobrepoblación.<sup>164</sup> Es evidente el hecho de que Herrera solamente podía esgrimir semejantes argumentos, por desconocer las condiciones sociales que siempre obligan a una población a aumentar la base de su pirámide poblacional, como también lo es el hecho de que la situación económica, el desarrollo científico y tecnológico de algunos países del hemisferio norte, y su relación histórica con lo que hoy día se

---

<sup>162</sup> Vid. Charles Darwin, *El origen del hombre* En esta obra el autor anota que el hombre se distinguía de la mujer, no sólo en la fuerza corporal, sino además en la inteligencia, siendo la de aquella obviamente inferior p 22, en cuanto a las diferentes razas humanas, consideraba que era la caucásica la única realmente civilizada, otras como la negra, no eran consideradas por él propiamente como humanas p. 24, la opinión de Darwin incluso llega al extremo de señalar que arribaría un día, no muy lejano, en el que las razas civilizadas exterminarían y reemplazarían a todas las salvajes esparcidas por el mundo. Cabe mencionar que para el autor de *El origen de las especies*, las diferentes razas humanas no eran especies distintas, razón por la cual se limitó a emplear para cada una de ellas el término de subespecie p. 172

<sup>163</sup> William Colleman, *Op. Cit.*, p. 155

<sup>164</sup> Alfonso Herrera, *El híbrido del hombre y el mono*, p. 3,4

denomina como el tercer mundo, parecían más que sugerentes para los científicos de la época quienes abrazaron el darwinismo social en cualquiera de sus variantes.

Conviene mencionar al respecto las anotaciones de Rosaura Ruiz Gutiérrez, quien señala que en México con la implantación de la doctrina positivista, el darwinismo social proveyó una explicación de la evolución social humana por efecto de la selección natural, lo que justificaba la existencia de las clases sociales.<sup>165</sup>

En el caso de Herrera, esta corriente derivada del Darwinismo se hace más palpable en un par de trabajos, a saber: *"El animal y el salvaje"* (1895-1896), y *El híbrido del hombre y el mono* (1933). En el primero de ellos Herrera lleva a cabo una comparación entre los animales y los seres humanos, que no deja de llamar la atención por los excesos que comete en algunos de sus juicios y comparaciones. Nuestro autor parte inicialmente del hecho de que la diferencia fundamental entre hombres y animales, descansa en que los segundos no conciben ideas abstractas cuya formación dependa del lenguaje. Por supuesto, esta tesis convence por sí sola; sin embargo, Herrera no tarda en caer en el exceso que hemos mencionado cuando a lo largo de su comparación, no sólo equipara a los animales con el hombre "salvaje" (el entrecomillado es nuestro), sino que incluso llega a poner a aquél por encima de éste, en lo que se refiere a ciertos niveles de abstracción y capacidad afectiva; por ejemplo, inicia con anotar que los indios de Norteamérica no poseen la facultad de la abstracción, después señala que los "salvajes" (el entrecomillado es nuestro), se unen únicamente por la necesidad sexual, siendo incapaces de sentir propiamente amor:

"El amor sexual es tan intenso en todos los animales: mueren muchos por este sentimiento, no de pesar, sino en el campo de batalla...

Los pericos se aman entrañablemente, se unen para toda la vida, y si uno muere su compañero se entristece y sucumbe al poco tiempo (Darwin)

---

<sup>165</sup> Rosaura Ruiz Gutiérrez, *Positivismo y evolución: introducción del darwinismo en México*. En este mismo texto su autora añade que con la implantación del Positivismo se establecieron dos posturas en el terreno educativo a) la del intelecto, en la que sus seguidores proponían una educación general para todos, y b) la de la competencia, en la que se proponía el seleccionamiento de los estudiantes más capaces, p. 142

Los indios Tinné (América del Norte) no tienen en su idioma una palabra para decir "amada mía", y la lengua de los Algonquinos carece del verbo amar. Los misioneros tuvieron que inventarle.

Hombres y mujeres de California se unen por necesidad sexual, al acaso, de cualquier modo; es en ellos tan natural la prostitución, que no existe en su idioma una palabra especial para designarla. En fin, celebran sus fiestas, y después de bailes propiciatorios se entregan a una cópula desenfundada, general...<sup>166</sup>

El exceso en la tesis de nuestro autor habla por sí sola en cuanto a su postura sobre el darwinismo social, lo cual no deja de parecer contradictorio con el hecho de que siempre argumentó la unidad de la vida

Es la obra maestra de la ignorancia esa comparación eterna, a la misma luz, de todos los extremos: Franklin y perro, Darwin y mono, Napoleón y buitres. Es absurdo, pensar, decir, enseñar que el sapo no es hermano de los reptiles, por que no tiene alas de mariposa, es inocuo robar un eslabón para gritar que estaba rota la cadena; romper el puente, inclinarse sobre el abismo abierto entre dos vidas y levantar entonces la humillada mirada miserable.

En las líneas citadas no parecería que Herrera marcaba una clara distinción entre los hombres ya fueran civilizados o "salvajes" (el entrecomillado es nuestro), como tampoco parecería hacerlo entre los seres humanos y el resto de las criaturas; sin embargo, más adelante agregó:

... Mas no hay retroceso. Sabemos porqué existe un eslabón de cieno entre los hombres superiores y los animales superiores. Son cosas de la evolución; son detritos, son desperdicios de la selección natural, la selección, señores, es un tiradero sublime.<sup>167</sup>

---

<sup>166</sup> Alfonso L. Herrera, "El animal y el salvaje", p 78, 92. En este mismo artículo Herrera señala que entre los experimentos con animales y hombres, los primeros no hacen tan a menudo deducciones erróneas por causa de un juicio imperfecto, se entiende claro, que se refiere a los seres humanos que denomina como "salvajes", avanzando incluso llega a comparar a un chimpancé con un salvaje malayo, en cuanto el primero pierde a un compañero queda sujeto a accesos de ira, tristeza y desesperación, el salvaje malayo por su parte si no puede satisfacer una venganza (la cual también es realizada por los animales), o está cansado de la vida, se arma de un sable y mata a todo lo que encuentra, señala Herrera

<sup>167</sup> ibid, p 95-96

Los párrafos citados nos revelan que si bien para Herrera todas las formas de vida estaban emparentadas, no dejaba por ello de existir una posición de superioridad evolutiva entre unas y otras, lo cual, interpretamos, también podía aplicarse entre los seres humanos únicamente a pesar de que el factor del tiempo terminara inexorablemente por extinguir cualquier especie, no obstante considerarlo como un elemento necesario para el perfeccionamiento orgánico.

Avanzado en sus ideas, nuestro autor, en su afán científico por mostrar la unidad del hombre con los animales así como la naturaleza bestial de este último, propuso la obtención de un híbrido entre un hombre y un mono por medio de la impregnación artificial.<sup>168</sup> Herrera combinó fotografías y dibujos de hombres y mujeres negras con los de chimpancés, obteniendo una serie de retratos "científicos" (el entrecomillado es nuestro), los cuales, según él, mostraban cómo podía haber sido el hombre mono basándose en las leyes relacionadas con el atavismo de Mendel.<sup>169</sup>

Lo anterior no hace sino revelarnos que al margen de los intereses científicos que marcaron la vida de Alfonso L. Herrera, éste no se desvinculó del darwinismo social que permeó en la mentalidad de los científicos de la época, y que hemos esbozado en este apartado; de no ser así ¿por qué habría propuesto el cruzamiento de hombres y mujeres de color con un chimpancé, sino por considerar la constitución física y mental de estos grupos humanos, como un atavismo evolutivo?.

---

<sup>168</sup> Alfonso L. Herrera, *El híbrido del hombre y el mono*, p. 4. Para Herrera, la importancia de este experimento no sólo descansaba en el hecho de demostrar la unidad del hombre con los animales, sino también en poder contar con numerosos tipos de hombres mono con diferencias incalculables de forma e inteligencia, y resistencia a las enfermedades, según el autor

<sup>169</sup> *Ibid*, p. 24

## **VI.11 Conclusiones sobre Alfonso L. Herrera**

La obra de Alfonso Luis Herrera en la historia de la ciencia mexicana, particularmente en el caso de la biología, tiene una relevancia connotada; En Herrera observamos no sólo al naturalista del siglo XIX, sino además al científico experimental del siglo XX.

¿Qué es lo que puede destacarse con mayor facilidad de la obra de Herrera?, sin lugar a dudas es su aceptación por el evolucionismo, pero no un evolucionismo total y absolutamente igual al de Darwin; por el contrario, la obra de nuestro científico a pesar del destino final que ha tenido destaca por mostrarnos la acumulación, valoración y puesta en práctica que caracteriza a todo conocimiento científico; es decir, que observamos en Herrera la disertación, la propuesta de teorías científicas y la experimentación que buscaba comprobarlas y explicar los resultados obtenidos.

El evolucionismo de Herrera entonces, no se limitó a ser una copia de las ideas expuestas por Charles Darwin, antes, descansó en explicar la evolución de la materia inerte hacia la materia viva y la forma en que ésta se originaba por medio de la plasmogenia, ciencia a la que concibió como universal y totalizadora. Ciertamente Herrera cayó en un exceso al pretender que una sola ciencia comprendiera todos los campos del conocimiento científico humano, sin embargo, sus investigaciones hacen patente la interdisciplinariedad de los diferentes campos del conocimiento sin la que nuestra comprensión de los hechos no puede ir más allá.

En cuanto al darwinismo social que profesó, debe entenderse a éste como un exceso en la interpretación de la teoría, exceso que se originaba en diferentes factores: el primero de ellos descansó en su desconocimiento de los mecanismos exactos mediante los que operaba la herencia de caracteres; el segundo, se originaba en las concepciones científicas y sociales de la época, las cuales pasaban por alto factores de tipo cultural e histórico; sin

embargo, a pesar de estos excesos cometidos por Herrera, su papel como difusor tanto de la teoría evolutiva acuñada por Charles Darwin, como de la biología en México -ya como una ciencia independiente-, es indiscutible.

## **VII Porfirio Parra y Alfonso Luis Herrera ante la ciencia y el evolucionismo, una comparación**

Los dos personajes científicos sobre quienes ha girado este trabajo, Porfirio Parra y Alfonso Luis Herrera, presentan tanto similitudes como diferencias que nos permiten conocer de manera más clara, el devenir de las ideas evolucionistas sustentadas por Charles Darwin así como otras ideas científicas, tuvieron en nuestro país desde su llegada hacia el último tercio del siglo XIX, y durante las primeras décadas del siglo XX.

Ambos personajes fueron seleccionados tanto por el papel que tuvieron dentro del panorama científico nacional de su época, como en el panorama educativo; ambos fueron alumnos de la escuela Nacional Preparatoria, ambos fueron maestros y ambos se formaron bajo la filosofía positivista. Podemos establecer una comparación entre Porfirio Parra y Alfonso L. Herrera con base en su posición ante la ciencia; la forma en que concibieron a la biología y al fenómeno de la vida; y su posición de manera general ante el evolucionismo y en particular ante la teoría de Darwin.

Hemos mencionado que los dos científicos se formaron cuando la filosofía positivista aún dominaba la reflexión de los hombres de ciencia; si puede establecerse una diferencia fundamental entre ambos, ésta es la manera en que se aproximaron al objeto de estudio, cualquiera que éste fuera. Parra puede ser distinguido como un científico cuyo trabajo descansó básicamente en la disertación y el análisis teórico; en tanto que el trabajo de Herrera tuvo por característica la investigación de laboratorio y el trabajo de campo. Indudablemente Herrera conoció el método científico, sin embargo, la naturaleza de su formación probablemente lo llevó a desarrollar un aspecto más práctico que teórico sobre el mismo, especialmente si se le compara con Parra en el momento en que ambos coincidieron en una etapa muy significativa para la ciencia en México

¿Cómo fue la formación de cada uno?, Si bien ambos personajes fueron alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria, cada uno se acercó a las ciencias de manera distinta; en tanto Porfirio Parra eligió la medicina como carrera, Alfonso L. Herrera eligió la farmacéutica, lo que provocaría interpretaciones no excluyentes, pero sí distintas.

Como científicos que se formaron en la escuela positivista, su confianza en la ciencia era notoria; no obstante, esta confianza no se presentó como absoluta y ciega en ambos. Parra, a diferencia de Herrera, marcó una distancia con respecto a la infalibilidad del conocimiento, pues señaló que inclusive en las ciencias exactas podían presentarse desviaciones y errores que en la práctica, conducirían al desierto.<sup>170</sup> Sin lugar a dudas, esta es una de las diferencias más notorias que encontramos entre ambos personajes, pues en tanto Parra es más moderado en su discurso, Herrera, frecuentemente hace gala de posiciones generalmente radicales; al comparar ambas posturas, debemos recordar las diferencias a las que hemos aludido en la formación de cada personaje.

Sin embargo, tanto Parra como Herrera presentaron ese afán por tener un conocimiento más integral, seguramente por ello ambos trataron temas diversos en sus estudios. Esta actitud, no obstante las diferencias que presentó cada uno con respecto al otro, es lo suficientemente homogénea para percibir en ellos la idea de la unidad de las ciencias, aunque claro, con matices propios en cada caso. Con Parra, las diferentes ramas del conocimiento científico comparten elementos comunes, como el método científico por supuesto, la inducción, la deducción, y en ocasiones el mismo objeto de estudio (como es el caso de la fisiología y la biología); ahora, no obstante estos elementos comunes a cada ciencia, puede sugerirse que para Parra el elemento que las unía era la comprobación, y el hecho de que ninguna de ellas alcanzara jamás la comprobación absoluta.<sup>171</sup> Puede

---

<sup>170</sup> Porfirio Parra, "Patología General, una definición de enfermedad", p 62

<sup>171</sup> Parra señaló los elementos comunes a las ciencias de la biología y la fisiología, a partir de ello y de su anotación de que todas las ciencias comparten el método científico podría sugerirse que el elemento de la comprobación, sería aquel que unificara el espíritu de toda ciencia, es decir, la comprensión de cualquier

asegurarse entonces que Parra muestra con claridad los elementos que en su formación como médico, produjeran una postura diferente ante la ciencia a la que tuviera Alfonso L. Herrera. ¿Cómo es esto? Sabemos que Parra consideró que ciencias como la fisiología no presentaban la misma exactitud que las ciencias exactas, sin que en ellas aceptara la certidumbre total; en su trabajo como médico Porfirio Parra buscó establecer parámetros estadísticos con base científica, mediante los cuales se pudieran elaborar diagnósticos, aplicar tratamientos o simplemente entender el proceso mediante el cual un organismo saludable se enfermaba; sin embargo, comprendió que la variabilidad o peculiaridad propia de cada organismo era tan amplia, que resultaba imposible establecer límites o reglas exactas dentro de la medicina.

El caso de Herrera, en cambio, presenta una postura más radical a la que adoptara Parra en cuanto a la unidad de las ciencias; podría sugerirse que este radicalismo se origina en la concepción evolutiva que manejara Herrera y que comprendiera tanto a la materia inerte como a la orgánica. A pesar de que Parra compartió una visión evolucionista de la materia, es decir, que consideró que la materia inerte estaba sujeta a un proceso evolutivo, la visión de Herrera es más compleja y la solución que a partir de ello adopta para la unidad de las ciencias, más radical. Herrera señaló que todos los elementos, desde los átomos hasta los astros, obedecían a leyes de asociación y que la vida era una propiedad inherente a la evolución de la materia. Esta concepción más global de la naturaleza con respecto a su evolución físico-química, puede traducirse en la postura que tomó Herrera en cuanto a las ciencias, de manera tal que todas debían asociarse para lograr la comprensión plena de cualquier fenómeno, postura bastante clara en la plasmogenia. Conviene señalar que si bien Herrera no llega a pronunciarse por una veracidad absoluta del conocimiento científico, en

---

fenómeno y la ampliación del conocimiento; en cuanto a la imposibilidad de alcanzar una comprobación absoluta, ésta era inherente a la investigación científica.

su obra se percibe esa confianza, esa fe ciega por la ciencia mediante la que se piensa llegar al conocimiento pleno sobre las causas de los fenómenos.

Debemos recordar que no obstante las diferencias que se presentan entre ambos personajes, puede inferirse que la postura tomada por cada uno hacia el conocimiento científico, si bien no era la misma tampoco resultaba excluyente, por los elementos que tenían en común; el mismo discurso por supuesto, se observa cuando cada uno hace sus propias disertaciones sobre una ciencia en particular, como en el caso de sus reflexiones en torno a la biología; ¿cómo fue esto?

Parra, como médico que fue, estuvo influenciado por la escuela francesa de medicina marcada por el razonamiento anatomoclínico, lo que lo llevó a profundizar en la relación de los síntomas de una enfermedad con las lesiones orgánicas que presentaba un organismo; Herrera, como farmacéutico, se planteó razonamientos y preguntas similares, pero profundizando en el análisis físico-químico del protoplasma, a partir de su observación macroscópica del fenómeno primero y de la microscópica después. Podemos ver un ejemplo más concreto en cuanto a la definición y el tratamiento que tienen hacia la biología. En tanto Parra definió a la biología como la ciencia abstracta de la vida, y a la Fisiología como la ciencia concreta de la vida en una especie determinada; Herrera definió a la biología, como la ciencia que estudia todos los fenómenos materiales que se presentan en el organismo, causados por las fuerzas físico-químicas conocidas.

El párrafo anterior, nos introduce en algunas de las diferencias de fondo que tuvieron ambos científicos entre sí, para abordar cuestiones comprendidas dentro de una misma ciencia, en este caso la biología. En tanto Parra, repetimos, es un hombre más acercado al análisis anatomoclínico de un fenómeno biológico, Herrera lo está a un análisis físico-químico; en otras palabras, el médico veía el órgano, el biólogo las moléculas.

Las diferencias a las que hemos aludido, son más palpables en un caso concreto que debió surgir cuando ambos científicos se acercaron y precisaron el fenómeno de la vida. ¿Cómo lo definió cada uno? La respuesta descansa nuevamente en la formación e intereses de cada personaje. A partir de una serie de definiciones sobre el fenómeno de la vida, hechas por diferentes científicos, Parra definió a la vida como una individuación a la vez total y parcial de la forma, del volumen, de la composición química y de la estructura, la cual era susceptible de reproducirse.<sup>172</sup> Herrera por su parte, a partir de la serie de investigaciones que realizó sobre el protoplasma, definió a la vida como la actividad físico-química de un protoplasma o emulsión especialmente constituida, teniendo como condición fundamental las corrientes osmóticas.<sup>173</sup> Si analizamos estas dos definiciones teniendo presentes las diferencias e intereses propios de cada científico, observaremos que el fenómeno de la vida puede ser explicado con ópticas distintas que antes de ser antagónicas resultan complementarias, tal como se ha señalado en diferentes cuestiones tratadas tanto por Parra como por Herrera.

Hemos presentado una comparación de las reflexiones de ambos personajes con respecto al conocimiento científico en general, y en cuanto a una ciencia en particular, la biología. Ahora, ¿qué podría señalarse de este tipo de comparación en lo que se refiere a una teoría en particular, en este caso el Darwinismo?

Antes de comenzar esta discusión, conviene recordar que tanto Porfirio Parra como Alfonso L. Herrera, al igual que cualquier otro científico, se desarrollaron dentro de una coyuntura específica; aún cuando algunas de sus actividades llegaron a ser contemporáneas, el desarrollo científico que cada uno presenció y sus inclinaciones particulares, debieron influir para que su aproximación a las teorías evolutivas fuera distinta; conviene recordar que a mediados del siglo XIX, toda especulación filosófica sobre el origen

---

<sup>172</sup> Porfirio Parra, "Las definiciones de la vida"

<sup>173</sup> Alfonso L. Herrera, *Nociones de biología*, p. 14

de las cosas era de carácter evolucionista, mas no darwiniana necesariamente, por lo que ambos personajes estuvieron imbuidos por este espíritu de interpretación.

En el caso de Parra, no se observa una aceptación inmediata y abierta al evolucionismo acuñado por Darwin; sin embargo, las objeciones que Parra hiciera a su maestro Gabino Barreda por las críticas que éste hiciera a la teoría acuñada por Charles Darwin, no dan lugar a dudas de que Parra manejó y aceptó la teoría evolutiva propuesta por aquél; el uso de términos como la influencia del medio, la herencia y el de la "lucha por la vida", así lo demuestran. Ahora, la interpretación dada por Parra respondió en buena medida a una de las características que tuvo su obra, es decir, un acercamiento no muy profundo en particular si se le compara con el que hiciera Alfonso L. Herrera a la misma teoría.

Parra presentó y desarrolló estos conceptos de la misma forma en que abordó otras cuestiones relevantes para las ciencias de la vida, la biología y la fisiología, es decir, con un análisis marcadamente teórico y no muy profundo; lo anterior puede observarse con claridad en el manejo que hiciera sobre papel de la influencia del medio.

La forma en que Parra concibió y explicó estos elementos del Darwinismo guardan tanto similes como contrastes, en relación con la forma en que Herrera los abordara. ¿A qué nos referimos con similes y contrastes?. Ambos conocen y manejan la teoría, es un hecho; sin embargo, sabemos que Parra no es tan profundo ni insistente en sus aplicaciones; Herrera en cambio, se muestra como partidario y aguerrido defensor de esta teoría; ambos, coincidieron en considerar que la materia inerte se sujetaba a procesos evolutivos, pero si Parra deja de un lado el origen de la vida, la visión evolucionista de Herrera lo lleva a considerar a la vida como una propiedad inherente a la materia.

Ahora, si bien la teoría propuesta por Charles Darwin es de naturaleza biológica, la aplicación que de ella se hiciera a las sociedades devino en una forma de darwinismo social el cual, como se ha visto, resulta de una aplicación errónea de la misma teoría ya que ésta

no tiene relación con las normas éticas ni sociales, por lo que su utilización en esquemas filosóficos o ideológicos no tiene que ver con la teoría en sí, sino con la interpretación que se haga de los mismos.<sup>174</sup> El "darwinismo social" que siguió a la teoría de la evolución, se estableció como una justificación social con Spencer cuando éste acuñó la frase de "la supervivencia de los más aptos".<sup>175</sup> Ya sea en la obra de Parra o en la de Herrera, en ambas se percibe en menor o en mayor medida un sesgo de diferenciación social con base en la raza, el sexo, enfermedades e incluso la vocación o el sitio de residencia.

Los elementos que esgrime Parra aduciendo una forma del darwinismo social, hoy día, resultan más cercanos a la psicología que a la biología como puede verse en los estudios que hizo referentes a la patogenia de la locura<sup>176</sup> así como en los referentes a la influencia del medio sobre los individuos,<sup>177</sup> y en aquél en el que al estudiar las formas de sensibilidad llega a referirse a la sensibilidad física o psíquica moral o afectiva, a la que corresponden los estados de ánimo que según él nos afectan como personas morales<sup>178</sup> –recuérdese que para el momento la moral llegó a ser considerada como la capacidad intelectual con la que contaban los individuos-.

Los elementos que esgrime Herrera por su parte, sugieren más un acercamiento con la eugenesia ("ciencia" que busca el perfeccionamiento de la especie humana, a través de la aplicación de las leyes biológicas), pues sus disertaciones descansan más en el aspecto biológico. Por ejemplo, sabemos que Herrera señaló que de acuerdo con Darwin, la muerte de los débiles es la ley que gobierna los mundos y que en lo que se refería a las sociedades humanas, el rompimiento de esta ley había conducido a la sobrepoblación.<sup>179</sup> En su obra *El*

---

<sup>174</sup> Jonathan Howard, *Darwin*, p. 157; debemos añadir que este autor para su comentario sobre la aplicación de la teoría de Darwin a esquemas filosóficos o ideológicos emplea la palabra malversación; se ha decidido que por la carga marcadamente peyorativa de esta palabra, malversación es decir, se emplea la palabra interpretación

<sup>175</sup> *Ibidem*.

<sup>176</sup> Porfirio Parra, *Ensayo sobre la patogenia de la locura*.

<sup>177</sup> Porfirio Parra, "La ineidad es una fuerza antagonista de la herencia o es una de las formas de esta última"

<sup>178</sup> Porfirio Parra, "Fisiología, enumeración y clasificación de las formas de sensibilidad"

<sup>179</sup> Alfonso L. Herrera, *El híbrido del hombre y el mono*, p.3-4

*conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la institucionalización de la biología en México*, Ismael Ledesma cita las siguientes palabras de Herrera al referirse éste a la teoría de la evolución propuesta por Charles Darwin:

...enseña que los seres más perfectos, es decir, los que tienen un mayor número de órganos adaptados a funciones superiores diferentes, son los que más fácilmente pueden reproducirse y sobrevivir en la lucha por la vida así como los soldados más fuertes, valientes y ágiles tienen más probabilidad de salvarse, mucha más que los cobardes, los inválidos y los indisciplinados”<sup>180</sup>

Al analizar las palabras de Herrera notamos que en principio es acertado el reconocer que en la Naturaleza solamente los individuos mejor adaptados pueden sobrevivir, y por tanto reproducirse; sin embargo, observamos que este principio al ser aplicado a las sociedades humanas en la forma en que lo maneja Herrera adolece de la comprensión de las condiciones económicas, sociales y culturales que llevan a grupos menos favorecidos a elevar su tasa de natalidad en forma desproporcionada, tal y como se ha mencionado anteriormente.

A pesar de las diferencias que se presentan entre ambos científicos en cuanto al darwinismo social que empuñaron, éstas no se piensan tan antagónicas o dispares como para creerlas esenciales, caso contrario a sus semejanzas. En ambos se observa el exceso de la aplicación de esta teoría a las sociedades y a los individuos de nuestra especie; en ambos se observa la aceptación del dogma “científico” que justificara a los liberales del Porfiriato en sus violaciones a los principios del liberalismo<sup>181</sup> y del respeto a los derechos humanos; en ambos, también se observa la ignorancia de los factores que llevan a grupos menos favorecidos a elevar su tasa de natalidad con tal exceso, que las taras físicas y/o mentales surgen como una consecuencia de la pauperización de las condiciones de vida.

---

<sup>180</sup> Ismael Ledesma Mateos. *Op. Cit.*, p. 85

<sup>181</sup> Rosaura Ruiz Gutiérrez, *Op. Cit.*, p. 147

Es así que a través de la obra de ambos científicos observamos convergencias y divergencias, originadas por sus intereses particulares, el contexto y el conocimiento científico que rodearon a cada uno.

## VIII Conclusiones generales

"The central method of science is the experimental method, but it has taken thousands of years to discover it. That method consist essentially in arranging things in such a way that the answers to our questions are given bu nature itself, thus apparently eliminating our selves. And indeed we succeed in eliminating many of our aberrations and prejudices, but as the results must be correlated and interpreted by human minds, the conclusions are necessarily human. They would remain so even if the answers were complete and final, wich they never are. If our science were perfect it would represent the essence of the human spirit. Imperfect as it is, it can give us only a few glimpses of that essence, mixed with many more glimpses of the human flesh"

George Sarton.<sup>182</sup>

El Darwinismo, ha marcado una de las revoluciones más significativas en las ciencias de la vida, de tal forma, que su vigencia antes de ser refutada por los avances científicos que se presentan en la genética, se ve complementada. Sabemos que esta teoría provocó una larga y nutrida discusión, al momento en que cuestionó el origen biblico de los seres humanos y las demás especies; discusión que, increíblemente, continúa presente en la sociedad contemporánea.

Es necesario tener presente que la ciencia, como producto de la humanidad, no puede estar aislada del contexto que la ve surgir, de la misma manera en que su avance es resultado también de un largo proceso social de acumulación de conocimientos, reflexión y experimentación, que anteceden a un descubrimiento determinado. De tal forma, Charles Darwin, Porfirio Parra, Alfonso Luis Herrera, y el resto de los científicos y sus obras, son producto de esta compleja red de circunstancias.

Porfirio Parra y Alfonso Luis Herrera fueron protagonistas científicos en el que México comenzaba a seguir, o a intentarlo cuando menos, el desarrollo científico mundial que vino con la expansión del capitalismo. Debemos recordar que fue en este contexto en el que el

evolucionismo llegó a justificar la permanencia en el poder del partido liberal, que tras derrotar al partido conservador buscó la reconstrucción del país a partir de una reforma educativa, religiosa y económica. En lo que se refirió a la economía, México representaba una fuente de materias primas para las naciones más desarrolladas, las cuales debieron iniciar una serie de investigaciones y reconocimientos de las riquezas con que las que contaba el país para poder explotarlas. Así surgió la investigación científica aplicada y nuestro país comenzó a tener un contacto más estrecho con la ciencia europea y norteamericana.

Como hemos mencionado anteriormente, en la historiografía de la ciencia en México existen diferentes posturas acerca del estado de avance que presentaba la ciencia nacional hacia finales del siglo XIX y comienzos del XX. Eli de Gortari, por ejemplo señala que al finalizar el periodo positivista la producción científica mexicana fue relativamente escasa y por lo general carente de originalidad,<sup>183</sup> y que su mayor aportación consistió en la acumulación de datos.<sup>184</sup> Elías Trabulse, en cambio, opina que con el tiempo y a finales del Porfiriato la ciencia mexicana buscaría ya no ser sólo una receptora de conocimientos generados en otros países, sino una generadora también,<sup>185</sup> por su parte Juan José Saldaña<sup>186</sup> y Luz Fernanda Azuela<sup>187</sup> muestran el papel relevante que tuvo la ciencia para Estado Mexicano durante este periodo así como la vasta actividad científica que se realizó en el mismo.

Fue en este contexto en el que las ideas evolucionistas acuñadas por Charles Darwin penetraron en el país. El trabajo de ambos científicos nos muestra el proceso de

---

<sup>182</sup> Elías Trabulse, *Op. Cit.*

<sup>183</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la Historia de México*, p. 337

<sup>184</sup> Eli de Gortari, *La ciencia en la Reforma*

<sup>185</sup> Elías Trabulse, *Op. Cit.*

<sup>186</sup> Juan José Saldaña, "La ciencia y el Leviatán Mexicano"

<sup>187</sup> Luz Fernanda Azuela, "Positivismo, química y método experimental en la investigación biomédica a finales del siglo XIX", y "La institucionalización de las ciencias en México durante el porfiriato"

introducción, aceptación ó rechazo y transformación de una teoría, ya sea en lo meramente teórico o en su aplicación a aspectos determinados.

Cada uno presentó una postura que le fue propia, y que respondió tanto a sus naturales inclinaciones como al contexto que los rodeó. Ambos se forjaron con la filosofía positivista y muchas de sus actividades dentro de la ciencia, se llevaron a cabo al amparo de las instituciones del estado; sin embargo, su resolución final al respecto no fue la misma.

Parra es un hombre más teórico, e incluso podríamos decir que es más conciliador, pues sus argumentos rara vez se muestran como radicales, a diferencia de Herrera. Parra además, es un científico teórico más abocado a la discusión que a la investigación al grado de que puede inclusive considerársele en ocasiones como a un filósofo de la ciencia. Resultan interesantes a este respecto las anotaciones que Juan José Saldaña hizo referentes a la manera en que Porfirio Parra interpretó el desarrollo de la ciencia en nuestro país.<sup>188</sup> De acuerdo con Saldaña, la primera fase de la historiografía de las ciencias en América Latina se caracteriza por el eurocentrismo de los modelos teóricos seguidos por los historiadores; Parra como sabemos se desarrolla en este ámbito cultural.

Fue así que Parra a pesar de reconocer el avance obtenido por la ciencia mexicana hacia finales del siglo XIX y comienzos del XX,<sup>189</sup> consideraba que la ciencia nacional poco o nada debía a la cultura indígena y a la primera dinastía que gobernara a la Nueva España: "Nada de lo que culmina en la actual nación mexicana se debe a la civilización aborigen".<sup>190</sup> De España, sostiene, la religión y la escolástica retrasaron el avance científico "hasta que se extinguiera la dinastía de los reyes nacionales, y ocupara su solio y empuñara su cetro una dinastía extranjera."<sup>191</sup> Por supuesto la percepción de Parra hacia los procesos científicos

---

<sup>188</sup> Juan José Saldaña, "Marcos conceptuales de la historia de las ciencias en Latinoamérica. Positivismo y economicismo".

<sup>189</sup> Porfirio Parra, "La ciencia en México"

<sup>190</sup> Juan José Saldaña, "Marcos conceptuales de la historia de las ciencias en Latinoamérica. Positivismo y economicismo", p. 62, appud, Porfirio Parra, "La ciencia en México", p. 422

<sup>191</sup> ibidem.

denota una concepción externalista en la que se ignora el contexto interno de un país en su desarrollo científico; sin embargo, debemos recordar que Parra al igual que las concepciones sociales y científicas de su época estaba aclimatado y respondía a una interpretación eurocentrista en sus análisis.

Ahora, en la exposición que Parra hace sobre las ciencias en México expresa su visión positivista de la historia, conviene recordar que el positivismo postula tres etapas para el desarrollo de la humanidad siendo representadas por los estados teológico, metafísico y positivo. Como sabemos la burguesía mexicana encontró en el positivismo la doctrina idónea para fundamentar y justificar su posición privilegiada durante el régimen de Díaz, en esta situación se resaltaba la mejor preparación de las clases acomodadas y con ello su derecho a dirigir los designios de la nación entera.

¿Qué podemos observar al comparar la postura de la burguesía mexicana con la posición sobre la evolución de la ciencia en México que observa Parra? Si tomamos en cuenta que la burguesía se tenía así misma como la fiel representante del estado positivo, junto con el hecho de que las élites científicas representaban ese mismo estado de desarrollo presente en la ciencia mexicana, podemos sugerir que esta interpretación de la ciencia que hace Parra a la manera de Augusto Comte, empata con el evolucionismo que Darwin marcó para las distintas formas de vida y por tanto con un darwinismo social que en el caso de Parra, resulta palpable aunque no de manera concreta.

Hemos visto que Parra como filósofo de la ciencia ofreció una visión muy particular sobre el desarrollo de ésta, basándose en su interpretación de la doctrina positivista que imperaba en aquél entonces sobre las conciencias más desarrolladas. Sin embargo, en lo que se refiere a su faceta como científico propiamente dicho las investigaciones que realizó, debe anotarse, adolecieron de profundidad en los temas que trataron; tal vez fue por sus diversas actividades como estudioso, como médico y como hombre del régimen ya que fue

diputado y senador. De cualquier manera, Parra puede ser considerado como un buen ejemplo del científico mexicano del último tercio del siglo XIX. Hombre del régimen como se ha dicho, presenta este afán propio de los positivistas por encontrar una explicación a todo fenómeno dentro de un espíritu aún enciclopédico; Parra entonces, representa un paso intermedio entre la acumulación de conocimientos con la mera descripción de hechos y la discusión científica, con la franca experimentación y profesionalización científica que se vería en el siglo XX, con científicos de la talla de Alfonso Luis Herrera.

Herrera representa ese despegue iniciado por quien, siendo pionero en una ciencia o en el establecimiento de una teoría, desarrolla las pautas para lo que pueda ser una nueva disciplina; ya por que no ésta no existía con anterioridad, ya por que la revolución que se provoca en la misma, cambiará de manera definitiva los paradigmas mediante los cuales había venido funcionando; sin lugar a dudas, la biología vio la transformación de sus cánones con la obra de este gran científico mexicano.

Hemos discutido la importancia de la teoría de la evolución y su introducción en México, como una de las revoluciones científicas más importantes hasta ahora, en el campo de las ciencias de la vida; sin embargo, esta revisión de la teoría misma y de la forma en que se introdujo en el ámbito científico mexicano, no debe pensarse separadamente. Tanto Parra como Herrera, o el mismo Darwin fueron individuos quienes, por sus cualidades excepcionales, supieron dar un nuevo cauce a conocimiento científico que la humanidad había acumulado hasta entonces, y del cual eran herederos.

La importancia que tiene el estudio de esta teoría y su penetración en nuestro país entonces, no deben verse de manera aislada; deben valorarse tanto por su papel histórico dentro de la ciencia, como por su vigencia, pues los avances científicos en el campo de la genética, la química y la biología, antes de terminar con ella la han complementado. A su vez, la importancia en el estudio de este proceso, debe hacernos conscientes de que la

ciencia, tal como la historia en sí misma, no toma partido, sino que somos los hombres quienes lo hacemos.

La confianza ciega en la ciencia o teoría alguna no puede otorgarnos todas las respuestas, pues la certidumbre plena no es parte del conocimiento humano; ello no quiere decir que éste deje de ser sublime, pues la grandeza de hombres y mujeres radica en su afán de búsqueda, de expresión, en su capacidad para conocer y entender lo que le rodea y aquello que les hace ser propiamente humanos. Hemos marcado lo anterior por considerar que la aplicación más ortodoxa y rígida de cualquier ley o teoría, social o biológica, a las sociedades humanas es peligrosa sin importar el momento en que esto suceda; con ello no pretendemos señalar que la aplicación de dichas teorías y leyes se invalide por sí misma, sino por el exceso cuando se pretende que aliente o avale una situación de suyo injusta, como lo fue por ejemplo en el caso mexicano;

¿A qué nos referimos con lo anterior? Es sabido que a partir de la conquista española los pueblos indígenas fueron marginados de cualquier progreso social, económico o cultural tanto por los liberales como por los conservadores. Durante el porfiriato las tesis del darwinismo social justificaron a los liberales en las violaciones que cometieron a los principios del liberalismo.<sup>192</sup>

Si nos referimos a la actividad científica como una entidad, podemos decir que ésta no debe tomar partido y al margen de las consideraciones éticas y morales que surgen de su aplicación (cuya discusión no responde a los intereses de este trabajo), su razón de ser se funda en el amor al conocimiento y en la mejora de todas las condiciones que se vean beneficiadas con su aplicación, sean éstas biológicas o sociales; sin embargo, la ciencia está hecha por nosotros, los seres humanos.

---

<sup>192</sup> Rosaura Ruiz Gutiérrez, *Positivismo y evolución: introducción del darwinismo en México*, p. 147

Debe tenerse presente que al tiempo que somos una especie que como tal está sujeta a procesos evolutivos, también somos individuos pensantes, creadores de arte, de ciencia, y un sin fin de errores. Finalmente, la posibilidad de provocar el mejoramiento radica en nosotros, no en la ciencia, no en las teorías ni en las leyes, ni siquiera en las artes por sí solas, sino en nosotros los individuos, como parte de una sociedad que debe buscarse sea más abierta, tolerante e incluyente.

## Bibliografía consultada

- Aceves Pastrana, Patricia (Editora), *Las ciencias químicas y biológicas en la formación de un mundo nuevo*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 1194, 401 p.
- \_\_\_\_\_ "La difusión de la ciencia en la Nueva España, s XVIII, polémica en torno a Linneo y Lavoisier", en *Quipu*, vol. II, núm. 3, septiembre-diciembre de 1987, p. 357-385.
- \_\_\_\_\_ *La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX)*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 1993, 291 p.
- Asimov, Isaac, "El enigma que Darwin resolvió", en *El correo de la UNESCO*, mayo 1982, 3 p.
- Azuela, Luz Fernanda, "El instituto médico nacional como espacio de legitimación de la medicina mexicana tradicional", en Patricia Aceves Pastrana (Editora), *Las ciencias químicas y biológicas en la formación de un mundo nuevo*, México, Universidad Autónoma Metropolitana- plantel Xochimilco, 1995, 401 p.
- \_\_\_\_\_ "La institucionalización de las ciencias en México durante el porfiriato", en *Tres etapas del desarrollo de la Cultura Científico-Tecnológica en México*, México, UNAM: Instituto de Investigaciones Sociales, 1996, 156 p., p. 73-84.
- \_\_\_\_\_ "Positivismo, química y método experimental en la investigación biomédica mexicana a finales del siglo XI", en Patricia Aceves Pastrana (Editora), *La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX)*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 291 p.
- \_\_\_\_\_ *Tres sociedades científicas en el Porfiriato, las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología A.C., Universidad Tecnológica Nezahualcóyotl, UNAM: Instituto de Geografía, 1996, 217 p.
- Azuela, Luz Fernanda Y Rafael de Guevara Féfer, "La ciencia en México en el siglo XIX: una aproximación la historiografía", en *Asclepio, revista de Historia de la medicina y de la ciencia*, año 1998, vol. L-fascículo 2, Centro de estudios Históricos, Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Madrid, p. 77-105 .
- Barquín, Manuel C., *Historia de la medicina*, México, Méndez Editores, 1994, 400 p.
- Beltrán, Enrique, "Alfonso Herrera (1869-1968), primera figura de la biología mexicana", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XXIX, diciembre 1968, p. 37-111.
- \_\_\_\_\_ "Alfonso L. Herrera: un hombre y una época", en *Revista de la sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. III, núm. 1-4, diciembre, 1942: p. 201-210.
- \_\_\_\_\_ "Cómo y cuándo me interesé en la historia de la ciencia", en *Quipu*, vol. II, núm. 2, mayo-agosto de 1985, p. 319-328.

- \_\_\_\_\_ "Datos y documentos para la historia de las ciencias naturales en México II. Correspondencia de Alfredo Duges con Alfonso L. Herrera (1888-1893)", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. VI, núm. 1-2, junio de 1945, p. 99-106.
- \_\_\_\_\_ "Desarrollo histórico de la enseñanza de la biología en México", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XXXV, diciembre de 1974, p. 23-44.
- \_\_\_\_\_ "El artículo de Darwin-Wallace en la Linnean Society de Londres, 1858-1958", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XIX, núm. 1-4, diciembre de 1958, p. 127-155.
- \_\_\_\_\_ "Setenta y cinco años de ciencias naturales en México", en *Revista de la sociedad mexicana de historia natural*, vol. IV, núm. 3-4, diciembre de 1943, p. 245-264.
- Bernard, Claude, *Introducción al estudio de la Medicina experimental*, versión castellana antecedida de una historia crítica de su vida y sus trabajos por José J. Izquierdo, Introd. por Bruno Estañol Vidal, México, UNAM: Coord. de Humanidades, Facultad de Medicina, 1994, 418 p.
- Blanc, Marcel, "Gregor Mendel: la leyenda del genio desconocido", (s.p.i.), 14 p.
- Camacho, Luis A., "Ética y axiología de la tecnología", en *Quipu*, vol. VI, núm. 1, enero-abril de 1989, p. 7-16.
- Coleman, William, *La biología en el siglo XIX*, México, Fondo de Cultura Económica, 1983, 306 p. (breviarios, 350).
- Darwin, Charles, *Autobiografía*, Trad. por Aarón Cohen, México, Alianza Cien, 1993, 100 p.
- \_\_\_\_\_ *El origen de las especies*, versión abreviada e introducción de Richard E. Leakey, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1985, 511 p.
- \_\_\_\_\_ *El origen del hombre*, prolog. de Faustino Cordón, Madrid, Edaf, 1989, 532 p.
- Diccionario Porrúa, Historia Biográfica y Geográfica de México*, 3 ed., México, Porrúa, 1971.
- Enciclopedia de México*, 2 ed, México, 1977, Vol II, XI.
- Enciclopedia Universal Espasa-Calpe*, Madrid, España, Espasa-Calpe, 1974, Vol. XXVI.
- Fernández del Castillo, Francisco, *Bibliografía General de la Academia Nacional de Medicina 1836-1956*. México, Academia Nacional de Medicina 1959. 397 p.
- \_\_\_\_\_ *Historia bibliográfica del Instituto Médico Nacional (1888-1915)*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1961, 207 p.
- Flores Olvera, Hilda y Helga Ochoterena-Booth, *José Ramírez (1852-1904), Vida y Obra*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, 1991, 102 p. (Cuadernos de Biología 11)

- Frankel, Sir Otto. "Nuestra responsabilidad en la evolución", en *El correo de la UNESCO*, mayo 1980, p. 25-27.
- González, Luis, "El Liberalismo Triunfante", en *Historia General de México*, 3 ed., México, El Colegio de México, 1981, Vol. II.
- González Claverán, Virginia (Editora), *Actas de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, 1989, 182 p.
- Gortari, Eli de, *La ciencia en la Historia de México*, México, Grijalbo, 1980, 463 p.
- \_\_\_\_\_ *La ciencia en la Reforma*, México, UNAM: Centro de estudios Filosóficos, 1957, 90 p.
- \_\_\_\_\_ "La significación filosófica de la evolución", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XX, núm. 1-4, diciembre de 1959, p. 19-29.
- Historia General de México*, 3 ed., México, El Colegio de México, 1981, Vol. II.
- Goud, Stephen Jay, *El pulgar del panda, ensayos sobre evolución*, España, Hermann Blume, 1983, 351 p. (cap 1-3, p. 9-96).
- Guevara Fefer, Rafael. *El naturalista Alfonso Herrera Fernández a través de su obra, 1838-1901*, Tesis de Licenciatura en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, 1995.
- \_\_\_\_\_ *Alfonso Herrera, Manuel Villada y Mariano Bárcena: tres naturalistas mexicanos de la segunda mitad del siglo XIX*, Tesis de Maestría en Historia de México, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, 2000.
- Herrera, Alfonso L., "Aparatos de la fonación en la ortalis vetula maccalli y en el pithyophis deppei", en *La Naturaleza*, Segunda Serie, vol. I, núm. 6, 1889, p. 278-282.
- \_\_\_\_\_ "Células vivientes de dos siglos y medio", en *Crisol*, año II, vol. III, núm. 17, mayo 1934, p. 363-367.
- \_\_\_\_\_ "El animal y el salvaje", en *Memorias de la Sociedad Antonio Alzate*, vol. IX, 1895, p. 77-89.
- \_\_\_\_\_ "El clima del valle de México y la biología de los vertebrados", en *La Naturaleza*, Segunda Serie, vol. II, núm. 6, 1893, p. 326-358.
- \_\_\_\_\_ "El drama universal", en *Cronos*, 1932-1933.
- \_\_\_\_\_ "El Dramatismo de la Naturaleza, contestación a las críticas del Sr. Isaac Puente", en *Cronos*, año III, vol. IV, núm. 31, junio 8 de 1933, p. 299-346.
- \_\_\_\_\_ *El híbrido del hombre y el mono*, México, Biblioteca Orto, 1933. 34 p. (Cuadernos de cultura).

- \_\_\_\_\_ "El Hombre Prehistórico de América, su existencia en México", en *Memorias de la Sociedad Antonio Alzate*, vol. VII, 1893, p. 40-56.
- \_\_\_\_\_ "El Hombre Prehistórico de México" en *Memorias de la Sociedad Antonio Alzate*, vol. VII, 1893, p.17-56 .
- \_\_\_\_\_ "El origen de la sociedad humana", en *Crisol*, año II, vol. IV, núm. 20, 21 agosto, septiembre de 1930, p. 146-149, 222-226.
- \_\_\_\_\_ "La clara de huevo y el protoplasma" en *Memorias de la Sociedad Antonio Alzate*, vol. XI, 1897, p. 29-31.
- \_\_\_\_\_ "La clave de la evolución", en *Crisol*, año II, vol. IV, núm. 19, julio de 1930, p. 68-71.
- \_\_\_\_\_ "La noción del tiempo en los animales, el tiempo y la biología", en *Memorias de la Sociedad Antonio Alzate*, vol. VI, 1892, p. 62-95.
- \_\_\_\_\_ "La reforma de los estudios biológicos", en *Crisol*, núm. 63, marzo 1 de 1934, p. 187-189; núm. 68, agosto 1 de 1934, p. 119-121.
- \_\_\_\_\_ "L'origine des individus, la construction de l'organisme par les conditions internes", en *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, vol. XI, 1987, p. 133-177.
- \_\_\_\_\_ "Mecanismos de la herencia de los instintos", en *Crisol*, núm. 71, noviembre de 1934, p. 305-307.
- \_\_\_\_\_ "Medios de defensa en los animales" en Roberto Moreno, *La polémica del darwinismo en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1984, p. 273-308.
- \_\_\_\_\_ *Nociones de Biología*, 2 ed. Facsimilar, Prol. por Ismael Ledesma Mateos, México, Benemérita Universidad de Puebla, 1992, 251 p. +xxiii
- \_\_\_\_\_ "Nota relativa a las causas que producen atrofia de los pelos, refutación a un argumento de M. Quatrefages", en Roberto Moreno, *La polémica del darwinismo en México, siglo XIX*, p. 262-272.
- \_\_\_\_\_ "On the origin of individuals, a theory of sleep", en *Memorias de la Sociedad Antonio Alzate*, vol. XIV, 1899, p. 31-38.
- \_\_\_\_\_ "Protoplasmic currents and vital force" en *Memorias de la Sociedad Antonio Alzate*, vol. XIII, 1900, p. 19-22.
- \_\_\_\_\_ "Razas notables de serinus canarius", en *La Naturaleza*, vol. II, núm. 11, 1896, p. 489-491.
- \_\_\_\_\_ "The origin of the individual on the imitation of protoplasm", en *Memorias de la Sociedad Antonio Alzate*, vol. XV, 1900, p. 23-30.

- \_\_\_\_\_ *Una ciencia nueva, la plasmogenia*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, ENEP Iztacala, 1988, p. 34. (cuadernos de biología 1).
- Herrera, Alfonso L., y Ricardo E. Cicero, "Estudios de Antropología Mexicana", en *La Naturaleza*. Vol. II ,núm. 10, 1896, p. 462-469.
- Howard, Jonathan, *Darwin*, Trad. por Jesús Martín Cordero, España, Alianza, 1987, 139 p.
- Kehl, Renato, *Pedagogía sexual, lecciones de eugenesia*, España, Madrid, Javier Morata, 1930, 309 p.
- Koerdell, Maldonado, "Las sociedades científicas en el desarrollo de las ciencias naturales mexicanas", en *Revista de la sociedad mexicana de historia natural*, vol. IV, núm. 3-4, diciembre 1943, p. 233-243.
- \_\_\_\_\_ "Linnaeus, Darwin y Wallace en la bibliografía mexicana de ciencias naturales, I. Primeras referencias a sus ideas en México", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XX, núm. 1-4, diciembre de 1959, p. 63-78.
- \_\_\_\_\_ "Linnaeus, Darwin y Wallace en la bibliografía mexicana de ciencias naturales II. Humboldt y Darwin y la naturaleza mexicana", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XX, núm. 14, diciembre de 1959, p. 79-84.
- "La Sociedad Mexicana de Historia Natural y el centenario "del origen de las especies", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XIX, núm. 1-4, diciembre de 1958, p. 121-126.
- Lain Entralgo, P., *Historia de la medicina*, 11 ed., España, Barcelona, Masson-Salvat Medicina, 1994, 722 p.
- Laurent, Goulsen, "Cuvier y Lamarck: la querrela del catastrofismo", (s.p.i.), 9 p.
- Ledesma Mateos, Ismael, *El conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena y la institucionalización de la biología en México*, tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México, 1998, 246 p.
- Martínez Cortés, Fernando, *Consulta Médica y Entrevista Clínica*, México, Fernando Martínez Cortés, 1979, 89 p.
- \_\_\_\_\_ *Enfermedad y padecer*, México, Fernando Martínez, 1983, 111 p.
- Maturana, Humberto, "Biology of Language: The Epistemology of Reality", en George A. Miller & Elizabeth Lenneberg, *Psychology and biology of language and thought, essays in honor of Erick Lenneberg*, England, London, London Academic Press, 1978, p.27-63.
- Matute, Álvaro, "Notas sobre la historiografía mexicana", en *Secuencia*. (s.p.i.), p. 49-64.
- Miller, George A. & Elizabeth Lenneberg, *Psychology and biology of language and thought, essays in honor of Erick Lenneberg*, England, London, London Academic Press, 1978.

- Mikulinsky, S. R., "La controversia internalismo-externalismo como falso problema", en Juan José Saldaña (compilador), *Introducción a la Teoría de la Historia de las Ciencias*, México, UNAM; 1989, 390 p., p. 231-256.
- Moreno, Roberto, *Ciencia y conciencia en el siglo XVIII mexicano*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1994.
- \_\_\_\_\_ *La polémica del darwinismo en México, siglo XIX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1984, 384 p.
- \_\_\_\_\_ *La polémica del darwinismo en México, siglo XIX*, México, UNAM, 1984, 384 p.
- \_\_\_\_\_ "México", en Glick, Thomas F., *Et al.*, *Conference on the comparative reception of darwinism*, Texas, Austin, University of Texas, 1974, p. 346-374.
- Núñez Ruiz, Diego. "Marx y Darwin, relación intelectual y personal", (s.p.i.), 6 p.
- Ondaraza, Raúl N., "Origen y evolución de la vida", en *Naturaleza*, núm. 4 175, p. 161-169.
- Orione, Julio, "Florentino Ameghino y la influencia de Lamarck en la paleontología argentina del siglo XIX", vol. IV, núm. 3, septiembre-diciembre de 1987, p. 447-471.
- Ortiz Arias, Luis, "La Obra Botánica del Dr. Manuel Martínez Solorzano", en Sánchez Díaz, Gerardo, *Et al.*, *Ciencia y Tecnología en Michoacán*, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Coordinación de la Investigación Científica, Instituto de Investigaciones Históricas, 1990, p. 101-114.
- Papp, Desiderio, "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica. Newton y la Ley de la Gravitación Universal", en *Quipu*, vol. IV, núm. 2, mayo-agosto de 1987, p. 283-290.
- Parra, Porfirio, "Biología y Fisiología", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXXVI, núm. 18, septiembre 15 de 1899, p. 442-453.
- \_\_\_\_\_ "Discurso", en *Gaceta Médica de México*. Segunda Serie, vol. I, núm. 19, septiembre 1 de 1901, p. 239-241.
- \_\_\_\_\_ *Ensayo sobre la patogenia de la locura*. Tesis, Escuela Nacional de Medicina, 1878, 46 p.
- \_\_\_\_\_ "Fisiología, consideraciones sobre el método en fisiología", en *Gaceta Médica de Méjico*, vol. XXI, núm. 14, julio 15 de 1886, p. 276-283, 306-320.
- \_\_\_\_\_ "Fisiología, enumeración y clasificación de las formas de sensilibilidad", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXXV, núm. 18, septiembre 15 de 1898, p. 357-373.
- \_\_\_\_\_ "Fisiología, las localizaciones cerebrales y la psicología", en *Gaceta Médica de México*, 2ª serie, núm. 17, septiembre de 1901, p. 207-212.
- \_\_\_\_\_ "Irresponsabilidad criminal fundada en un impulso de naturaleza patológica de causa pasional", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXVII, núm. 3, febrero 1 de 1892, p. 98-102.

- \_\_\_\_\_ "La ciencia en México", en *México, su evolución social*. México, J. Balleca y Compañía, 1902, vol. II, p. 417-466.
- \_\_\_\_\_ "Las definiciones de la vida", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXVIII, núm. 6, septiembre 28 de 1892, p. 226-235.
- \_\_\_\_\_ "La ineidad es una fuerza antagonista de la herencia o es una de las formas de esa última", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXXIV, núm. 21, noviembre 1 de 1897, p. 544-553.
- \_\_\_\_\_ "¿La unión carnal entre consanguíneos puede por sí misma producir seres degenerados, de poca vitalidad, y predispuestos a muchas y diversas enfermedades?", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXXIII, núm. 3, febrero 1 de 1896, p. 45-58.
- \_\_\_\_\_ "Patología General, la Nosología", en *Gaceta Médica de México*, Segunda Serie, vol. IV, núm. 17, septiembre 1 de 1904, p. 207-213.
- \_\_\_\_\_ "Patología General, Una definición de enfermedad", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXIII, núm. 3, febrero 1 de 1888, p. 58-65.
- \_\_\_\_\_ "Psicología de las ciencias médicas, facultades intelectuales que se ejercitan en el estudio de la Anatomía", en *Gaceta Médica de México*, vol. XXXIII, núm. 23, diciembre 1 de 1896, p. 592-600.
- Pruna, Pedro, "La recepción de las ideas de Darwin en Cuba, durante el siglo XIX", en *Quipu*, vol. I, núm. 2, septiembre-diciembre de 1984, p.369-389.
- \_\_\_\_\_ y Armando García González, *Darwinismo y sociedad en cuba, siglo XIX*, Madrid, España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1989, 204 p.
- Pyenson, Lewis, "Functionaries and Seekers in Latin America: Missionary Diffussion of the Exact Sciences, 1850-1930", en *Quipu*, vol. II, núm. 3, septiembre-diceimbre de 1985, p. 387-420.
- Restrepo Forero, Olga, "La Comisión Corográfica: un acercamiento a Nueva Granada", en *Quipu*, vol. 1 núm. 3, septiembre-diciembre de 1984, p. 349-368.
- Rioja, Enrique, "Reflexiones acerca de Lamarck y Darwin en el aniversario de sus obras (la filosofía de la zoología, 1809 y el origen de las especies, 1859)", en *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. XX, núm. 1-4, diciembre de 1959, p. 43-61.
- Robertis y De Robertis (hijo), *Biología celular y molecular*, 10 ed., Argentina, Buenos Aires, El Ateneo, 1981, 613 p.
- Rodríguez de Romo, Ana Cecilia, "Fisiología mexicana en el siglo XIX, la investigación" en *Asclepio, revista de Historia de la medicina y de la ciencia*, año 1997, vol. XLIX fascículo 2, Centro de estudios Históricos, Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Madrid, p. 133-145 .

- \_\_\_\_\_ "La fisiología de las alturas en el siglo XIX mexicano: implicaciones médicas, científicas y sociales", en *Boletín del Archivo General de la Nación*, (en prensa), 19 p.
- \_\_\_\_\_ "Las ciencias naturales en el México Independiente: Una visión de conjunto", en Arechiga, Hugo y Carlos Beyer (cocompiladores), *Las ciencias naturales en México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1999: p. 93-129.
- Roger, Jacques, "Buffon y el transformismo", (s.p.i.), 9 p.
- Ruiz Gutiérrez, Rosaura, "Haeckel and Mexican Biology", en *Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America*, México, Juan José Saldaña, 1987 (Cuadernos de Quipu 2)
- \_\_\_\_\_ *Positivismo y evolución: introducción del darwinismo en México*, México, UNAM: Facultad de Ciencias-Coordinación General de Estudios de Posgrado, 1987, 263 p.
- Safford, Frank, "Acerca de la incorporación de las ciencias naturales en la periferia: El caso de Colombia en el siglo XIX", en *Quipu*, vol II, núm. 3, septiembre-diciembre de 1985, p. 423-435.
- Saladino García, Alberto, *Ciencia y prensa durante la ilustración Latinoamericana*, México, Universidad Autónoma del Estado de México, 1996, 336 p.
- Saldaña, Juan José, "Ciencia y felicidad pública en la Ilustración americana", en Juan José Saldaña, *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM: Coordinación de Humanidades-Coordinación de la Investigación Científica, Miguel Ángel Porrúa, 1996. 541 p.
- \_\_\_\_\_ "La ciencia y el leviatán mexicano", en *Actas de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, Virginia González Claverán, 1989, Vol. I, 182 p. P. 37-52.
- \_\_\_\_\_ (Editor), *Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America*, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología, 1987 (Cuadernos de Quipu 2).
- \_\_\_\_\_ *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM: Coordinación de Humanidades-Coordinación de la Investigación Científica, Miguel Ángel Porrúa, 1996. 541 p.
- \_\_\_\_\_ "Marcos conceptuales de la historia de las ciencias en Latinoamérica. Positivismo y economicismo", en *El perfil de la ciencia en América*, México, Juan José Saldaña, 1986, 140 p. P.57-80. Cuadernos de Quipu 1.
- \_\_\_\_\_ (Editor), *Memorias del primer congreso mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, 1989, Vol I.

- Saldaña, Juan José y Luz Fernanda Azuela, "De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas en México en el siglo XIX", en *Quipu*, vol. XI, núm. 2, mayo-agosto 1994, p. 135-172.
- Sarukhán, José, *Las musas de Darwin*, México, Secretaría de Educación Pública, Fondo de Cultura Económica, Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, 1995. 315 p.
- Th debzhansky, "Darwin a cien años de su muerte", en *Naturaleza*, núm. 2182., p. 105-114.
- Thuillier, Pierre, "Evolución de la evolución", en *El correo de la UNESCO*, mayo 1982, 4 p.
- Trabulse, Elías, *Historia de la ciencia en México, estudios y textos, siglo XI*, México, Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, Fondo de Cultura Económica, 1985, Tomo IV. 426 p.
- \_\_\_\_\_ *Historia de la ciencia en México, estudios y textos, siglo XIX*, México, Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, Fondo de Cultura Económica, 1985, 427 p.
- Tres etapas del desarrollo de la Cultura Científico-Tecnológica en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales, 1996, 156 p.
- Vessuri, Hebe M. C., "¿Estilos nacionales en ciencia?", en *Quipu*, vol. XI, núm. 1, enero-abril de 1994, p. 103-118.
- \_\_\_\_\_ "Los papeles culturales de la ciencia en los países subdesarrollados", en *El perfil de la ciencia en América*, México, Juan José Saldaña, 1986, 140 p. P.7-17. Cuadernos de Quipu 1.
- \_\_\_\_\_ "Universalismo y nacionalismo en la ciencia moderna. Una aproximación desde el caso venezolano", en *Quipu*, vol. VIII, núm. 2, mayo-agosto de 1991, p. 255-271.
- Wolfe, Stephen L., *Biología de la célula*, Trad. Del inglés por Francisco Torella y Carlos Caas, España, Barcelona, Ediciones Omega, 1977, 558 p.
- Zea, Leopoldo. *El positivismo en México: nacimiento, apogeo decadencia*, Fondo de Cultura Económica, México, 1968, 479 p.

## Archivos consultados

Archivo Histórico de la Secretaría de Educación Pública, Ramo: Personajes sobresalientes,  
Caja P1, exp. 11.  
Caja H1, exp. 17.

Archivo de la Escuela Nacional de Medicina  
Caja 266, exp. 2; Caja 208, exp. 1; Legajo 14, exp. 2, Legajo 47, exp. 7; Legajo 149, exp. 40;  
Legajo 156, exp. 3; Legajo 173, exp. 1; Legajo 176, exp. 3; Legajo 178, exp. 3; Legajo 189,  
exp. 1; Legajo 191, exp. 2; Legajo 192, exp. 1; Legajo 192, exp. 2; Legajo 200, exp. 21;  
Legajo 204, exp. 1.

Archivo de la Escuela Nacional de Medicina  
Expediente 179.

Centro de Estudios sobre la Universidad  
Ramo Escuela Nacional Preparatoria: Caja 1, exp. 11; Caja 6, exp. 11; aja 10, exp. 3; Caja  
18, exp. 9; Caja 19, exp. 10; Caja 19, exp. 13; Caja 19, exp. 18; Caja 29, exp. 62.  
Ramo Escuela Nacional de Medicina: Caja X (sin número); Caja 61, Caja 65.

## Direcciones electrónicas consultadas

<http://landow.stg.brown.edu/victorian/science/edarwin.html>

<http://maths.nut.ac.uk/erasmus.html>

<http://www.englishww.hummet.ucla.edu/individuals/eng188/petrossian/darwin/spencer.htm>

<http://www.fordham.edu/halsall/mod/spencer-darwin.html>

<http://www.stolaf.edu/people/single/stats/Galton.html>

<http://www.tsd.jcu.edu.au/hist/stats/galton/index.htm>

<http://www.ucmp.berkeley.edu/history/Edarwin.html>

<http://www.yorku.ca/faculty/academic/mcoles/psyc2510/galton.htm>