

115
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Isaac Ochoterena (1885-1950) en la Biología Mexicana

Tesis:

Que para obtener el título de

Biólogo

Presenta:

José Luis Meléndez Ibarra.

Noviembre 1993

México, D. F.

TESIS CON
FALDA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

INDICE

Agradecimientos

INTRODUCCION Y OBJETIVOS	1
1. ANTECEDENTES: DE LA BIOLOGIA DEL SIGLO XIX AL INSTITUTO DE BIOLOGIA	4
2. LOS CENTROS DE INVESTIGACION BIOLOGICA ANTERIORES AL INSTITUTO DE BIOLOGIA	18
2.1 El Instituto Médico Nacional (IMN)	24
2.2 La Dirección de Estudios Biológicos (DEB)	26
3. EL INSTITUTO DE BIOLOGIA (IB)	32
4. ESBOZO BIOGRAFICO Y ACTIVIDAD DOCENTE	44
4.1 Esbozo biográfico	44
4.2 Actividad docente.	49
5. LA OBRA: OCHOTERENA Y LA INVESTIGACION	57
5.1 Actividad en la botánica	58
5.2 La labor histológica	64
5.3 Sobre la onchocercosis	69
5.4 Ochoterena y la neurologia	72
5.5 Trabajos relacionados con la teoría de la evolución	79
6. CONCLUSIONES	97
7 BIBLIOGRAFIA	100

XX: INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Isaac Ochoterena fue un investigador y docente que contribuyó en gran medida a la instauración de la biología como una actividad científica y como una disciplina de enseñanza. El participó con sus investigaciones de botánica y de zoología para el conocimiento de la flora y fauna de México y contribuyó en la formación de investigadores mexicanos que más adelante se mencionan.

Los antecedentes de la investigación biológica, mexicana, establecida en la Universidad Nacional tiene sus antecedentes en la Dirección de Estudios Biológicos (DEB) y en el Instituto Médico Nacional (IMN) por tal motivo en México la biología como tal se inicia cuando la experimentación se incorpora al estudio de la naturaleza con una metodología y sistematización y cuando surge una institución a la que se asigna un presupuesto para investigación.

Esto aconteció en los últimos doce años del siglo XIX con el inicio de actividades del Instituto Médico Nacional (IMN) en 1888; tal institucionalización se reafirma cuando la continuidad en investigación de temas biológicos se determina por la permanencia de una Dirección destinada para tal fin, me refiero a la Dirección de Estudios Biológicos (DEB), que se inicia al cese de funcionamiento del IMN.

Asimismo al culminar la DEB la biología logra su establecimiento en definitiva y se inicia la investigación en la UNAM por medio del Instituto de Biología con Isaac Ochoterena (1885-1950) como director con una permanencia de 17 años.

Partiendo de esto, interesa en esta tesis resaltar la figura del maestro Ochoterena como director del Instituto de Biología, como investigador y como docente.

En su fase como director del Instituto de Biología logró conjuntar a un grupo de investigadores que sentaron las bases para las líneas de investigación actuales; es por ello que me he planteado en este trabajo señalar en breve la primera etapa de desarrollo como institución de investigación del Instituto con la

participación del maestro en su dirección, generando las diversas líneas del campo biológico.

Como otro objetivo quisiera dar una semblanza de desarrollo en el ámbito biológico del maestro Ochoterena para mostrar cronológicamente los diversos campos de estudio en que él se interesó; a la vez que describiré algunos de los trabajos desarrollados en su actividad.

También quisiera mostrar su participación docente para señalar las escuelas en las que impartió cátedra y en lo posible nombrar a sus discípulos, algunos de los cuales han dejado huella en materia biológica.

El planteamiento de dar un panorama de la obra de Ochoterena es un objetivo primordial, aunque para ello, ha sido necesario hacer un poco de historia -no con profundidad- para dar una idea general del desarrollo de la ciencia biológica mexicana en las dos instituciones que antecedieron al Instituto de Biología.

En la parte correspondiente al Instituto se muestra un cuadro general de trabajos realizados para dar una idea de las líneas generadas; cabe señalar que en el año de surgimiento del Instituto de Biología no existía aún una política científica que diera pauta para la investigación que se requería en relación al desarrollo nacional, debiendo crear el maestro Ochoterena el proyecto de desarrollo de investigación de la biología mexicana.

En cuanto a las áreas de conocimiento en que incursiona el maestro se intenta describir cada campo de acuerdo a como se han encontrado las publicaciones en relación con el tiempo, para ello ha sido de gran valía el arreglo curricular que le hizo Crisóforo Vega, asimismo ha sido necesaria la revisión de los anales del Instituto de Biología, para conocer en específico los trabajos realizados en el Instituto.

De esta manera se comentan los campos de estudio en que participó, tal como la botánica, la histología, la oncocercosis, la neurología y algunos comentarios sobre su participación en la evolución.

Como trabajo de investigación de corte histórico la metodología se basó en la búsqueda de documentos que conformarían la información básica de análisis y estructurar una tesis que sistematizara la información referente a la vida y obra de Isaac Ochoterena, para lo anterior fue necesaria la visita a diferentes bibliotecas y centros de investigación que contienen los artículos escritos por Isaac Ochoterena así como otra información de interés para el trabajo elaborado.

1. ANTECEDENTES

DE LA BIOLOGIA NACIONAL DEL SIGLO XIX AL INSTITUTO DE BIOLOGIA.

En México la historia natural tuvo un avance paulatino hasta llegar a constituirse como una verdadera ciencia biológica.

Esa historia natural tuvo un avance con tropiezos y con grandes dificultades, sin embargo la continuidad y el desarrollo estuvieron siempre presentes.

La inestabilidad política y económica tras la independencia permitió un lento, pero seguro, avance de esa historia natural ; tras ese período el desarrollo pleno se logró años después, cuando la efervescencia política se había tranquilizado y pudo establecerse un sistema social en orden ; me refiero a los años posteriores a 1867, punto de partida de este capítulo y de esta tesis.

De esta forma, en ese convulsionado siglo XIX a pesar del deterioro de la economía una vez que la situación social se había controlado aquellos que estaban interesados en los aspectos de la historia natural pudieron dedicar su esfuerzo a ello sin desviar la atención por la inestabilidad social. Elías Trabulse (1985) se refiere a esta etapa señalando que el desarrollo propiamente científico.

...se retrasa hasta los años sesenta, sobre todo después de 1867, con la apertura de la Escuela Preparatoria y la labor de los positivistas, empeñados en la tarea de dar a la ciencia el lugar que ocupa en el ámbito internacional. Aquí se inicia realmente el desarrollo formal de la ciencia mexicana.¹

Esto significa que el desorden existente en aquella época, por

¹ Trabulse E. Historia de la ciencia en México. México, FCE, 1985 T-IV (pag. 11).

la gran actividad política en cuanto a la proyección que se le debería dar al país, no permitía que las actividades científicas se desarrollaran plenamente y sólo fue con el triunfo de los liberales, cuando el orden se restableció y el trabajo intelectual se reactiva: E. Trabulse manifiesta una idea más al respecto de la situación y dice.:

A pesar de todos estos impedimentos nuestros estudiosos comienzan a tomar cabal conciencia de esta nueva etapa de "vulgarización científica" y de la necesidad de desarrollo y comunicación dentro del ámbito científico.

Sobre todo después de 1867 las sociedades y las asociaciones científicas se multiplican en gran número. Las sesiones de sus miembros y las publicaciones que de aquí dimanaban son muestra del enorme esfuerzo por poner al día a los colegas y por estimular el interés en las ciencias naturales en el público lector. Revistas como La Naturaleza denotan el enorme paso dado hacia adelante.²

Los escritos con intención científica que se producen en la época como los publicados en LA NATURALEZA denotan la inquietud y el interés por divulgar los conocimientos que se extraían de la naturaleza mexicana, aunque la divulgación no se reducía a la revista mencionada pues Barberena y Block³, en su trabajo sobre las revistas científicas del siglo XIX, enlistan otras publicaciones que salieron a la luz en diversas regiones del país, algunas de ellas fueron de alguna institución en especial, otras relacionaban el arte, la literatura y la ciencia, pero lo importante es que

²Trabulse, E. Ob. cit. pag 13

³Barberena, E. y Block, C. Revistas científicas mexicanas del siglo XIX. Rev. QUIPU. Vol. 3. núm.1 Ene-Abr. 1986. págs. 6-26.

todas las revistas juntas indican la inquietud existente por dar a conocer lo que se producía para una divulgación científica, algunos títulos de estas revistas nos ejemplificarán mejor lo dicho; LA AMERICA LIBRE - 1867. ; LOS ANALES DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE MEXICO (SECRETARIA DE FOMENTO) 1869- 1913. ; ANALES DE LA MINERIA MEXICANA 1861. ; ANALES DE LA SOCIEDAD HUMBOLDT 1870-1875. ; ANALES DEL MUSEO NACIONAL DE MEXICO 1877- 1912. ; LAS CIENCIAS RECREATIVAS, ZOOLOGIA 1873.

Los ejemplos son una muestra de los 103 títulos que se registran para el siglo anterior, esto sugiere la necesidad de informarse y publicar para dar a conocer la producción de trabajos elaborados en el ámbito de creatividad científica.

Para conocer los artículos del período que nos ocupa sería necesario recurrir a la revista LA NATURALEZA o a las revistas señaladas por las autoras o revisar los diferentes tomos publicados por Trabulse⁴

Por otro lado hasta hoy se tienen por conocidos los trabajos realizados por los naturalistas, queda el trabajo de análisis de contenidos el cual se está realizando en partes, una opinión en el marco de la historia de la ciencia es el de Rosaura Ruiz (1987) quien considera que la mayor parte de trabajos científicos del siglo pasado pueden incluirse en la escuela denominada de Historia Natural.:

He he detenido en este artículo porque me parece un claro ejemplo de la situación de la Historia Natural en el siglo pasado en México, donde mezclan estudios propiamente de historia natural y otros como el que nos ocupa el cual no puede considerarse de esta corriente cuya pretensión es describir y nombrar científicamente a los seres vivos; pues

⁴Trabulse, E. Historia de la Ciencia en México. 1a ed. México. 1984. 5 Tomos.

como vemos - a pesar de estar publicado en una revista científica- no utiliza nombres científicos ni describe la morfología de los seres que observa; se limita a referir en nombres comunes las aves que habitan el valle de México, nos platica algo de los conocimientos que los aztecas tenían sobre las aves y señala que los ...nombres aztecas son más expresivos que los europeos, expresan características del animal...; pero no intenta determinar las especies a que pertenecen como lo hace la Historia Natural.⁵

Ruiz refuerza su punto de vista y acota mediante otro párrafo del mismo libro un punto en donde ratifica su opinión de la existencia de un escaso desarrollo en las ciencias naturales en México durante el siglo pasado, y dice.

En síntesis, puede decirse que los estudios biológicos en México en el siglo XIX están muy lejos de poder considerarse como parte de la recién fundada biología. Muchos de los artículos publicados en las revistas científicas de la época, como los trabajos de Dugés, Bárcenas y Velasco, son descripciones de plantas o animales complementadas con información sobre sus usos, resaltando los mitos existentes acerca de tales especies, así como los conocimientos que culturas prehispánicas tuvieron de aquellos seres y otras consideraciones, en las que en general se siguen las clasificaciones linneanas. Por estos trabajos puede sostenerse que hay en el país una Historia Natural, por cierto

⁵ Ruiz, Rosaura. POSITIVISMO Y EVOLUCION: INTRODUCCION DEL DARWINISMO EN MEXICO. México, UNAH. 1987. (Colección Posgrado) pp.17-18.

incipiente, pues a la fecha no se conocen todas las especies que habitan en territorio mexicano, uno de los primeros objetivos de esta corriente. Otros estudios como el de Villada se encuentran en un estado incluso anterior a la Historia Natural, en ellos no se mencionan a las especies por su nombre científico ni se describen haciendo uso de los términos exactos.⁶

La opinión de Rosaura Ruiz por un lado ilustra la situación prevaleciente en cuanto al nivel de algunos de los trabajos de los naturalistas que instauraron las bases de la biología en México, por otro lado su planteamiento incita a reflexionar sobre el diferente desarrollo de los campos que se trabajaban ; es decir cabe la posibilidad de un buen desarrollo en algún área de conocimiento como la botánica y un menor desarrollo en la rama zoológica y aún el casi nulo conocimiento en algunos grupos de organismos, pero el afán y el deseo por hacer trabajos y divulgarlos llevó a algunos naturalistas a realizar trabajos no muy bien realizados y un ejemplo son los encontrados por Ruiz en las revistas publicadas.

La reflexión podría indicarnos la necesidad de trabajar el desarrollo científico del siglo anterior, no en una generalidad sino más bien por aproximaciones y separando las dos grandes ramas de la biología mexicana.

En resumen, en la época se requería de lo siguiente :se necesitaba instaurar el orden social, con el objeto de iniciar el desarrollo de instituciones que educaran y cultivaran las ciencias, y logrado esto, se hacía necesario y urgente desarrollar una educación técnica-científica que dotara a los inquietos naturalistas que ya se encontraban generando conocimientos, de la herramienta teórica adecuada para educarse científicamente y

⁶ Ruiz, R. Ob. cit. pag.42.

derramar sobre los discípulos el cúmulo de conocimientos y ponerse acorde con otras naciones.

Estos problemas se atacaron con la instauración de la Escuela Nacional Preparatoria, bajo la doctrina de la filosofía positivista, doctrina adoptada por Gabino Barreda como base de la educación y orientada a satisfacer las necesidades de la sociedad con base en que los egresados tuvieran un conocimiento enciclopédico. Para lo que se requería que las ciencias naturales se enseñaran de la manera más completa posible.

Rosalío Wences (1984) enlista las materias curriculares del plan de estudios que se tenía en la Escuela Nacional Preparatoria de aquel tiempo.

Ese plan de estudios incluía las siguientes materias: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, cálculo, cosmografía, física, geografía, química, historia de México, botánica, zoología, gramática española, raíces griegas, inglés, francés, alemán, lógica. Se trataba de un bachillerato único con el propósito de establecer un fondo común de verdades.⁷

De esta forma y con la inauguración de la Escuela Nacional Preparatoria se inicia un nuevo período de la ciencia decimonónica que serviría para que, a la postre, las generaciones subsiguientes estuvieran más y mejor preparadas.

En la Escuela Nacional Preparatoria en la que Gabino Barreda (1818-1881) era Director y en donde permaneció por un lapso de diez años, los cursos de botánica estuvieron a cargo de Manuel M. Villada (1841-1924) y Manuel Urbina (1843-1906), mientras que, en zoología, estuvieron al frente Alfonso Herrera (1838-1901) y Jesús

⁷ Wences, Rosalío. La Universidad en la historia de México.

México, Editorial línea, 1984. pag.75.

Sanchez (1843-1911).

Es pertinente mencionar en este espacio, que a estas alturas del siglo pasado, la Escuela Nacional Preparatoria no era la única que impartía las disciplinas comentadas, pues la Escuela Normal para Profesores funcionaba ya con cátedras de historia natural, al igual que la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en la que la historia natural era dada por José Rámirez (1852-1904) en el curso de botánica y Róman Rámirez en la enseñanza de la zoología.

La historia natural con enfoque médico también era impartida en la Escuela Nacional de Medicina en donde se desempeñaban como académicos Lauro M. Jiménez (1826-1875) y Gabino Barreda (1818-1881) de esta forma fue como, en varias instituciones académicas, creció el número de naturalistas dentro del paulatino desarrollo de la futura ciencia biológica mexicana.

Hay que señalar que la actividad en la zoología y en la botánica habían sido constantes en todo el tiempo de la nación mexicana, pues una gama de naturalistas se encargaron de mantener viva la llama del conocimiento en estos campos.

Asimismo, otro suceso que debe ser comentado es la reinauguración, en 1866 por el emperador Maximiliano, del Museo Nacional que serviría para mostrar las diversas colecciones de los naturalistas, que se encontraban dispersos en varios estados de la República.

En 1868 una vez concluida la intervención francesa, se instaura la Sociedad Mexicana de Historia Natural, cuyos miembros, interesados en el desarrollo de las ciencias naturales, publicaron desde entonces, decenas de artículos de temas botánicos y zoológicos en el órgano de difusión de la Sociedad que fue la revista LA NATURALEZA misma que perduró hasta el año de 1914 y de las que se editaron un total de 11 tomos, según lo refiere Enrique Beltrán.⁸

⁸ Beltrán, E. Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano. Soc.

Mex. de Hist. Nat. México, 1977. pág.423.

En apoyo al desarrollo científico, en 1879, se estableció la Comisión Geográfico Exploradora, en la que participaron naturalistas que aportaron información y ejemplares botánicos y de zoología para el conocimiento de la historia natural de México, muchas de las muestras naturales fueron parte de las colecciones que se mostraban al público interesado en la naturaleza.

Así también, algunos hombres formados en otras naciones, llegaron para contribuir con sus conocimientos y aplicar los mismos al estudio de la fauna de estas tierras; por ejemplo: el caso del zoólogo Francisco Sumischrast (1828-1882) quien llegó a México en 1855 y cuyos trabajos herpetológicos y de ornitología fueron importantes para los estudios de la fauna mexicana.

Otro ejemplo digno es Alfredo Dugés (1826-1910) quien se acercó a Guanajuato y realizó trabajos en herpetología regional para publicar los resultados de sus estudios en 1876 y en 1878 elaborar una obra de divulgación infantil llamada Elementos de Botánica al alcance de los niños y para 1884 su libro Elementos de zoología que fue usado como texto base en diferentes escuelas.

Eugenio Dugés (1833- ?) quien se estableció en Michoacán para desarrollar estudios de entomología con especial interés en coleópteros.

Dentro de la ciencia nacional del siglo XIX, destaca la personalidad del Dr. Nicolás León (1859-1929) a quien se le podría señalar como un historiador de la ciencia de su siglo, puesto que, además de su actividad como naturalista, fue también un gran divulgador de la ciencia. Sus obras trascendentes son los Anales del museo Michoacano, del año de 1888, además de sus cuarenta y ocho tomos sobre la historia de la medicina en México; una obra digna de mencionarse por la riqueza de citas es su Bibliografía mexicana del siglo XVIII, la cual fue publicada en los Anales del museo Michoacano, en 1890 y constituye una obra básica de consulta para los historiadores de la ciencia mexicana.

En Yucatán, Joaquín Dondé (1827-1875) y su hijo publicaron unos Apuntes sobre las plantas de Yucatán en el año de 1874 y en

1876 sus Lecciones de Botánica.

Los anteriores son algunos ejemplos de naturalistas que publicaron su trabajo pero no fueron los únicos, pues se tiene referencia también de los estudios realizados por José Rovirosa (1849-1901) en Tabasco, en materia de botánica, y lo realizado por Cassiano Conzatti (1862-1951) en la flora y fauna de Oaxaca, por el año de 1891.

Es necesario hacer hincapié en que no obstante que eran ya diversos los centros que enseñaban y que existían varios órganos de información científica, aún no se instituían centros de investigación que desarrollaran una política científica, lo que contrastaba con el avance de las ciencias biológicas en Europa. Y que respondía, desde luego a que la situación política, económica y social era, también, diferente.

Así, aunque la teoría de Darwin se encontraba en plena difusión y discusión en Europa en el último cuarto del siglo XIX, en México, de acuerdo al análisis que hace Rosaura Ruiz, el retraso de la información conlleva un atraso en la polémica, Ruiz plantea la situación de la siguiente forma.:

Hasta 1870, a once años de la publicación (de El origen de las especies) se encuentran referencias a Darwin. Esta situación puede entenderse por el retraso con que llegan a México las publicaciones extranjeras. Lo más sorprendente es que tampoco se encuentran menciones sobre Lamarck; no obstante que transcurrieron sesenta y un años de la primera edición de la filosofía zoológica.⁹

Este planteamiento nos da una idea de la situación que prevalecía en el siglo XIX en cuanto a la información y la situación en algunas áreas de la historia natural e invita a

⁹Ruiz, R. Ob. cit., pag.18

reflexionar sobre el desarrollo científico nacional pues, a pesar de que las fuentes históricas señalan que en México hubo estudios permanentes en botánica y zoología, no existían condiciones básicas de infraestructura institucional y de equipo técnico instrumental indispensables para consolidarse en centros de investigación experimental institucionalizada.

Mientras tanto en Europa, la teoría celular culminaba con las observaciones de Schleiden y del zoólogo Theodor Schwann.

Asimismo, Luis Pasteur había desarrollado ya técnicas que proveían de vacunas para animales domésticos y la vacuna antirrábica que marcaba un hito en favor de los seres humanos, y cuya mayor aportación científica fue poner fin a la vieja controversia respecto a la generación espontánea.

Las observaciones sobre la fecundación son aclaradas por los trabajos que se realizan en erizo de mar por Oscar Hertwig en 1875, Coleman,¹⁰.

La embriología experimental se desarrolló en estas décadas de tal forma que logró entenderse el desarrollo de los organismos.

La genética de Mendel inicia su desarrollo, aunque tarda en conocerse, asimismo, el cada vez mayor uso de la experimentación contribuye a que la metodología científica se conozca y se estructure con el objeto de dar pasos hacia una forma de delinear puntos que contribuyan con la formación de cuadros que usen, cada vez más, una metodología científica y experimental; la fisiología no humana jugó un papel importante para desarrollar la experimentación.

A estos niveles de investigación, los paradigmas dentro de cada disciplina plantean una serie de problemas intrínsecos generando la necesidad de establecer nuevos paradigmas, por lo que las teorías que se desarrollaban en Europa respondían a la dinámica

¹⁰ Coleman, W. LA BIOLOGIA EN EL SIGLO XIX. (Problemas de forma, función y transformación). No. 350. Primera edición esp. México. Edit. FCE. 1983.

interna de la ciencia, de acuerdo a lo que establece T. S. Kuhn¹¹.

Todo lo anterior contrasta con la situación prevaleciente en México, cuya realidad histórica situaba a los historiadores naturales como descriptores de especies o los restringían sólo a discutir las teorías surgidas en el viejo continente. Tal era la realidad nacional; sin embargo, los naturalistas continuaban su labor responsable de construir una ciencia que pretendía ser más acorde con la realidad del mundo. Queda la tarea de ubicar a México en relación con los países de América.

Asimismo la mayoría de los mexicanos interesados en las ciencias debían obtener sus ingresos de actividades no relacionadas con la historia natural y, salvo el caso de la docencia, los trabajos realizados en relación con observaciones de la naturaleza eran parte de una actividad secundaria y de interés personal; el trabajo de investigación estaba muy lejos de ser remunerado.

Digno es de mencionar a Alfonso Herrera, quien hiciera la carrera de médico, pero se dedicara a la farmacia y realizara una intensa labor en botánica y zoología, sobre todo en el campo de la enseñanza, puesto que impartió cursos en la Escuela Nacional de Agricultura, en la Escuela Nacional Preparatoria, en la Escuela Normal para Profesores y en la Escuela de Medicina siendo, además, uno de los inquietos fundadores de la Sociedad Mexicana de Historia Natural.

Los ejemplos podrían ser muchos puesto que, en la mayoría de los estados de la República existían hombres interesados en la historia natural. Quiero citar sólo el caso de Mariano Bárcena (1842-1899) político que fuera Gobernador de Jalisco y realizara actividades en las ciencias naturales y cuyos trabajos han servido de ejemplo para el análisis de la historia de las ciencias.

Así, los anteriores podrían ser tomados como una pequeña muestra para entender que aún y cuando eran muchos los hombres

¹¹ Kuhn, T. La tensión esencial. Pra. edic. en español. Edit FCE,...

interesados en las ciencias naturales, también es cierto que se trataba de una actividad remunerada sólo a nivel de docencia o de otras disciplinas.

En las últimas décadas del XIX los allegados al porfirismo promueven la formación, en 1888, del Instituto Médico Nacional centro que se avocaría al estudio de las propiedades terapéuticas de las plantas.

El Instituto Médico Nacional fue la primera institución que realizó investigación en flora medicinal con objetivos claros para el conocimiento de la naturaleza y su aplicación en beneficio de la salud de la población.

Uno de los objetivos era el estudio de la flora nacional; en principio para la determinación de las especies, su análisis químico y su actividad fisiológica con una base de experimentación, para la posterior aplicación terapéutica¹².

Es evidente que el Instituto Médico Nacional se orienta hacia el desarrollo de la medicina pero, para ello, requiere técnicas, conocimientos y bases biológicas, para poder establecerse seriamente como centro de investigación.

La diferencia entre este instituto y los objetivos, por ejemplo, de la Comisión Geográfico Exploradora, cuyas actividades se iniciaron en 1878 se ubica en el nivel científico de cada una: en la Comisión se tenía como objetivos la elaboración de las cartas geográficas nacionales como una necesidad de tipo militar y es hasta 1907 cuando, de esta Comisión, surge una sección que sería autónoma y se constituiría en la Comisión Exploradora de la Fauna y flora Nacional; además existía también el Museo Nacional que se mencionó arriba y cuyos objetivos eran exhibir las colecciones de los naturalistas con lo que se les estimulaba para continuar con los estudios en la naturaleza aún al nivel descriptivo elemental.

¹² Fernández del Castillo, F. HISTORIA BIBLIOGRAFICA DEL INSTITUTO MEDICO NACIONAL DE MEXICO. México 1961. Edit. Imprenta Universitaria.

El Instituto Médico Nacional funcionó hasta 1914, año en que el régimen revolucionario lo clausuró dado que, con las nuevas perspectivas, la ciencia debía tener nuevos objetivos que se aplicarían en una nueva institución; La Dirección de Estudios Biológicos, que se instituyó a partir del propio Instituto Médico Nacional, de la Comisión Geográfico Exploradora y del Museo de Historia Natural, con la intención de desarrollar biología aplicada a la agricultura, la industria y en la propia medicina Alfonso L. Herrera lo manifiesta claramente.:

...y los establecimientos análogos, pasaron a la secretaría de Fomento para que diesen resultados prácticos, por las aplicaciones de la historia natural a la industria, la agricultura, etc.¹³

Fue así como la Dirección de Estudios Biológicos inició sus actividades en 1915 y tuvo como órgano de difusión su BOLETIN DE ESTUDIOS BIOLOGICOS.

Ahora bien, es necesario señalar que es en esta Dirección de Estudios Biológicos en la que Isaac Ochoterena (1885-1950) inicia sus actividades en el campo biológico, en forma oficial en una institución, puesto que anteriormente sus observaciones en la botánica eran de carácter personal, es decir, por interés propio.

De esta forma, una vez que llegó a la capital, se integró a la Dirección de Estudios Biológicos en el laboratorio de histología vegetal puesto que, hasta entonces, la botánica era su mayor interés.

Por otro lado, a raíz de un viejo proyecto, había empezado a funcionar desde 1910 la Escuela de Altos Estudios; en tal institución se impartiría la botánica y la zoología y se iniciarían los estudios profesionales de biología; de esta escuela derivó

¹³Herrera, L. Alfonso. La BIOLOGÍA EN MEXICO DURANTE UN SIGLO.
Diario EL DEMOCRATA, 1921.pág. 9.México.

posteriormente la Facultad de Ciencias de la UNAM.

La dirección de Estudios Biológicos funcionó -oficialmente- hasta 1929, aunque las fuentes indican que la Dirección bajó su ritmo de trabajo aproximadamente dos años antes de su clausura por problemas presupuestarios.

De esta manera al concluir sus funciones la Dirección de Estudios Biológicos inicia su funcionamiento el Instituto de Biología, bajo la dirección de Isaac Ochoterena, función que desempeñó de 1929 a 1946, además de desarrollarse en el campo biológico en diversas áreas del conocimiento y por lo cual la UNAM le otorgó el Doctorado Honoris causa.

2. LOS CENTROS DE INVESTIGACION BIOLÓGICA ANTERIORES AL INSTITUTO DE BIOLÓGIA

La preparación teórica de naturalistas se inició solo después del nacimiento de la Escuela Nacional Preparatoria, entre la consumación de la Independencia y el establecimiento de los primeros centros de investigación, período que será tratado en este capítulo.

De esta forma, para la década 1870-1880 además de la Escuela Nacional Preparatoria funcionaban ya la Escuela Nacional de Agricultura, la Escuela Nacional de Medicina, la Escuela Normal para Profesores y, en el estado de Michoacán, el Colegio de San Nicolás de Hidalgo, donde Nicolás León había estado impulsando el Departamento de Historia Natural en el cual se estudiaban la flora y la fauna locales.

El Colegio de Minería y la Universidad aportaban también cursos para la preparación de cuadros científicos, pero, aún y con todas las escuelas juntas, los grupos de la población atendida eran muy pequeños. La instauración de la Escuela Nacional Preparatoria y la introducción de la filosofía positivista jugaron, en su momento, un papel importante en el impulso de la ciencia mexicana.

Aunque conviene decir también que hay registros documentales del interés por observar la naturaleza desde la llegada de los españoles de tal suerte, que siempre hubo naturalistas empíricos que hacían descripciones de organismos con lo que se fue conformando la historia natural mexicana.

De esta manera, se fueron acumulando colecciones hasta conjuntar un acervo que sería mostrado al público cuando se tuvo un centro expofeso para ello: éste fue el Museo Nacional, establecido desde la consumación de la Independencia. Eusebio Dávalos (1969) lo relata de la siguiente forma.:

Al consumarse la Independencia, el primer presidente de México dictó un acuerdo el 18 de

marzo de 1825 creando el Museo Nacional y nombrando director al presbítero don Isidro Ignacio de Icaza.

El 4 de diciembre de 1865 el Archiduque Maximiliano mandó establecer el Museo en la antigua Casa de Moneda y lo inauguró en compañía de su esposa el 6 de Julio de 1866.

En dicho museo se conservaron tanto objetos y documentos prehispánicos, como de historia colonial y moderna y colecciones de historia natural.¹

Por estos motivos el Museo Nacional ocupa un lugar preponderante en la historia natural, dado que sin la existencia de una publicación que divulgara las descripciones de los organismos que los naturalistas observaban, el Museo era el único medio de dar a conocer lo que se hacía y era una manera de estimular el desarrollo de los estudios naturales en ese tiempo.

La segunda inauguración fue sólo un año antes de que se instaurara, en 1867, la Escuela Nacional Preparatoria y dos años antes de la integración de la Sociedad Mexicana de Historia Natural que conjuntó a todos los interesados en el desarrollo naturalista y difundió sus aportaciones en una de las revistas más importantes que ha tenido la historia natural en México: LA NATURALEZA.

La revista en sí fue importante, por dos razones: la primera de ellas, por ser un órgano en el que se concentraron trabajos que divulgaron los conocimientos de la época. La segunda, por conformar un acervo que hoy día es fuente histórica que muestra lo realizado en el siglo anterior.

Por tal motivo y como lo establecen algunos historiadores, LA NATURALEZA es una fuente de consulta obligada para quienes desean hacer historia de la ciencia nacional. Y es por lo mismo que tanto la Sociedad Mexicana de Historia Natural como su órgano de

¹ E. Dávalos, H. 1969. MUSEO NACIONAL. Anales de la Soc. Mex. de

Hist. de la Ciencia y la Tecn. México, pp. 65-70 T-1.

información y divulgación han jugado en la historia científica del país un papel primario, de tal manera que es imposible soslayar su existencia al revisar las realizaciones del siglo XIX.

La sociedad y la revista funcionaron ininterrumpidamente desde 1868 y hasta 1914, como expresión de la vida de la sociedad que la editaba. Posiblemente, su fin expresó también un rompimiento político en el terreno científico, reflejo del que vivía la nación en lo social.

Así la Revolución Mexicana habría significado el término tanto de un orden social como de algunas instituciones que habían venido realizando cierto trabajo de investigación para dar origen a otras, con nuevos lineamientos y perspectivas. Esto muestra como el desarrollo científico ha sido afectado por los cambios políticos, lo que ha hecho imposible establecer un proyecto científico coherente, que tenga como hilo conductor las necesidades reales de la nación mexicana.

Regresando nuevamente a los 70's del siglo XIX para comentar el origen de una comisión es posible que ese desarrollo científico mexicano de 1878 se haya dado por influencia francesa constituyéndose por ello la Comisión Geográfico Exploradora.

De hecho C.Sáenz de la Calzada (1969) atribuye su instauración a la influencia indirecta del positivismo comtiano, y manifiesta esta idea en la forma siguiente.:

La doctrina de Augusto Comte, echó en México raíces
bravas y decisivas. Orientó las mentes, la
educación sistemática y la política general. Tuvo
valedores de tan altas dotes como Gabino Barreda,
Ezequiel A. Chávez, Justo Sierra ... No fue casual
que la Comisión Geográfico Exploradora se fundara
en México sólo tres años después de establecerse en
París la Oficina Internacional de Pesas y Medidas
Pesar, contar y medir, este era el signo.
Perambuladores, brújulas, balanzas, claves

sistemáticas, ayudaron a localizar materialmente y a cuantificar lo mexicano;...²

Por tal motivo, la Comisión no se limitó a realizar sus responsabilidades de orientación geográfica y cartográfica con fines militares puesto que el interés por tener muestras de los ejemplares de organismos de las regiones visitadas llevó a que se conformara un acervo que sería expuesto en diversas exposiciones internacionales. Pero tales ejemplares botánicos, zoológicos paleontológicos así como el conocimiento de regiones climáticas también fueron mostradas a los nacionales en el museo que la Comisión tenía en Tacubaya, contribuyendo con esto a enriquecer el conocimiento por lo natural. De esta forma la Comisión Geográfico Exploradora contribuyó enormemente a la elaboración de la cartografía y al conocimiento biológico-climático de las regiones estudiadas.

Sáenz de la Calzada (1969) describe la labor naturalista de la Comisión de esta manera.:

El museo se abría al público los jueves y domingos y estaba expedito diariamente para toda clase de investigaciones.

Las clasificaciones botánicas se hacían según el *Genera Plantarum* de Bentham y Hooker; los zoológicos según Edward Alston, para vertebrados; recurriéndose, además, en ornitología, al

Nomenclator Avium Neotropicalum de Lutley, Sclater y Salvin. Para el resto de las clases se utilizaban los catálogos publicados por el Museo Británico de

²C. Sáenz de la Calzada. COMISION GEOGRAFICO-EXPLORADORA.

Anales de la Soc. Mex. de Hist. de la Cien. y la Tecn. 1969 T-1 pp.49-64.

Londres, excepto para el orden entomológico de los coleópteros, en que se empleaba el *Genera* correspondiente de Lacordaire.

En mineralogía, petrografía y paleontología, se siguió la sistemática de Dana.

Se mantenía relación constante con el Instituto Smithsonian de Washington y se intercambiaron muestras con instituciones científicas de París.³

Debido a la evidente desigualdad del desarrollo científico y social, mientras en Europa se planteaban las teorías respecto de la sobrevivencia de los más aptos y los procesos de especiación, se postulaba la existencia de un factor común como unidad funcional y estructural de los seres vivos y se continuaba en una carrera de desarrollo dentro de un ámbito internalista, en México se cuantificaban y cualificaban los recursos naturales existentes.

No obstante la labor realizada fue digna y tan importante que con lo obtenido se participó en diversas exposiciones que el mismo Sáenz de la Calzada (1969) describe:

Con la mejoría de su situación económica, la Comisión abordó en 1879, a través de su Sección de Historia Natural, con entusiasmo y notable eficacia, el campo complejo de las Ciencias Naturales en lo referente a recolección, clasificación, preparación y exposición de ejemplares mineralógicos, petrográficos, botánicos y zoológicos de todas las regiones de la República en que operaba, hasta lograr tal volumen de materiales que le permitió participar con decoro en las Exposiciones Internacionales de Nueva Orleans (1884), de París (1889), y Colombina de Chicago

³ Sáenz de la Calzada, Ob. cit. pag.4

(1893); en las tres obtuvo la representación mexicana diversos premios. Por cierto que la Comisión sufrió una grave pérdida con el incendio del vapor "City of Mérida" en el que se transportaban a Nueva Orleans valiosos ejemplares biológicos y geológicos que se perdieron en la conflagración. No obstante, en la Exposición de París se hizo una magnífica exhibición. ⁴

Es de esta, manera que las exhibiciones de la Comisión Geográfico Exploradora señalaron el ingreso de México en el ámbito científico internacional.

La Comisión Geográfico Exploradora fue una institución que culminó con el triunfo de la Revolución Mexicana en 1914, pasando por sus contribuciones a la historia de la ciencia mexicana.

⁴ Sáenz de la Calzada. Ob cit pag.4

2.1 EL INSTITUTO MEDICO NACIONAL (IMN)

El Instituto Médico Nacional fue un centro de investigación que desarrolló su labor de 1888 a 1914. En él muchos naturalistas tuvieron la oportunidad -por primera vez en la historia de México- de realizar trabajo descriptivo y experimental remunerado y en una institución con presupuesto; de aquí su destacado papel en la historia de la ciencia en México.

Tiene suma importancia la aplicación de los modernos métodos de análisis químico para definir los principios activos de diversas plantas medicinales autóctonas, que fueron empleados por primera vez en México en el Instituto Médico Nacional y que sustentaron científicamente en aplicación terapéutica. Lo que fuera, en otros tiempos, usado sólo de manera tradicional y empírica.

De esta forma las técnicas naturalistas se aplicaban para desarrollar la medicina y, paralelamente, se iba conformando un mayor conocimiento biológico de las especies vegetales útiles: de hecho, luego de allegarse información, con el auxilio de la Secretaría de Fomento, sobre clima, flora, fauna y patología regionales, el Instituto Médico Nacional dividió su trabajo en cuatro grupos o secciones cuyas tareas eran las siguientes:

La primera sección hacía el estudio biológico-taxonómico de las especies vegetales usadas.

La segunda, el análisis químico para la determinación y extracción de los principios activos.

La tercera sección estudiaba la acción fisiológica y aplicaba la fase de experimentación en el laboratorio.

La cuarta se encargaba de aplicar los resultados como terapéutica médica.

De esta manera, en el Instituto se agrupó un amplio número de naturalistas y médicos que se abocaron al estudio de las plantas medicinales mexicanas, de algunas de las cuales su uso aún está vigente. Los estudios realizados en algunas especies, fueron sumamente completos, valgan como ejemplos los casos de *Echinocactus*

williamsii (peyote) y el de *Aloe vulgaris* (Sábila), de los que se encuentran diversos trabajos que describen su historia, su botánica, composición química, acción fisiológica y efectos terapéuticos. En el Instituto se realizaron también estudios de fauna, como el de la araña capulina *Lactrodentus mactus*, realizado por Manuel Toussaint, Fernando Altamirano (1848-1907) y Secundino E. Sosa. Posteriormente Alfonso L. Herrera (1868-1942), realizó también algunas otros estudios sobre capulina e hizo un trabajo sobre la Zoología de Michoacán, así como diversos artículos sobre el sapo de tierra caliente.

Además, en el Instituto, se realizaron trabajos de tipo general como el estudio de "Análisis de tierras y aguas del lago de Texcoco" del Dr. Mariano Lozano y Castro o el trabajo de "Consideraciones acerca del análisis de las tierras " del Dr. Federico F. Villaseñor o el "Análisis de doce muestras de guano de murciélago remitidas por la Sociedad Agrícola Mexicana", siendo éstos sólo algunos ejemplos de observaciones hechas en la Institución que ahora nos ocupa.

2.2 LA DIRECCION DE ESTUDIOS BIOLOGICOS (DEB)

La Dirección de Estudios Biológicos (DEB) inició sus actividades en 1915, un año después de que las concluyera el Instituto Médico Nacional.

El establecimiento de la Dirección de Estudios Biológicos significó un parteaguas en la historia de la ciencia nacional en la biología de México: en ella se realizó trabajo experimental, teórico y de aplicación, dentro de una institución oficial y con un presupuesto asignado. Como el nombre lo indica, la Dirección se encargaría de realizar, como objetivo primordial, estudios biológicos y no descripciones biológicas solamente, los trabajos hechos serían en función de su beneficio y no para la ciencia médica, lo cual es importante porque indica la aceptación oficial de la ciencia biológica en un país todavía convulso por la lucha armada de la Revolución.

La Dirección amplió los campos de aplicación de los estudios biológicos a la agricultura y a la industria según lo consigna Alfonso L. Herrera, quien fuera su director.:

El mismo señor Ing. Palavicini, al establecerse el Gobierno Carrancista, en Veracruz, dictó el importante acuerdo de que los museos existentes, de Historia Natural, y los establecimientos análogos, pasaran a la Secretaría de Fomento para que diesen resultados prácticos, por las aplicaciones de la historia natural a la industria, la agricultura, etc.⁵

Como se verá más adelante, al describir lo realizado por la Dirección la biología dejó de concebirse como una ciencia de apoyo para ser una ciencia con objetivos y con la posibilidad de un

⁵ Alfonso L. Herrera. 1921 LA BIOLOGIA EN MEXICO DURANTE UN SIGLO

Dir. de Est. Biol. México.

desarrollo propios. Los objetivos de la DEB son resumidos así por Enrique Beltrán.

El estudio científico de la fauna y la flora del país para conocer su biología; sus especies y variedades, su distribución geográfica y sus aplicaciones médicas e industriales.

El estudio de la geografía médica de la República, para conocer las condiciones sanitarias de cada región.

El estudio de los animales y plantas desde el punto de vista de la especulación científica.

La fundación de museos de historia natural, jardines botánicos, parques zoológicos, acuarios y cualquier otro establecimiento, que sirva tanto para la experimentación como para dar a conocer nuestras riquezas biológicas.⁶

Si se comparan las metas de los centros de estudios antecesores de la Dirección que nos ocupa con los de ésta, es evidente que los objetivos de la DEB incluyen y superan aquéllos. De hecho se intenta rebasar lo realizado hasta ese momento : por ejemplo, en 1923, se dió inicio a los estudios de biología marina: se envió una comisión al estado de Veracruz a cargo de Enrique Beltrán, para estudiar las especies de importancia económica.

Desafortunadamente el trabajo tuvo que ser suspendido y la iniciativa se vió interrumpida, truncándose o posponiéndose el conocimiento de especies de importancia alimenticia y económica.

El segundo intento se dió hasta 1926. Entonces se formaron dos comisiones: una para el litoral pacífico y otra para el Golfo de

⁶ Enrique Beltrán. 1969. LA DIRECCION DE ESTUDIOS BIOLOGICOS DE LA SECRETARIA DE FOMENTO Y EL INSTITUTO DE BIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA. Anal. de la Soc Mex. de Hist de la Ciencia y la Tecn I-I México Págs.105-141

México. Con ellas se realizaron los primeros estudios biológicos de los mares mexicanos, que significaron el primer avance en cuanto a la investigación de los recursos pesqueros del país que no eran explotados en forma intensiva, pero podían constituir una fuente inagotable de alimento, tanto para las poblaciones costeras como para el resto de los mexicanos.

Vale la pena destacar la importancia que tuvo para el desarrollo de la biología la diversidad de trabajos tanto teóricos como prácticos que se dieron en la Dirección de Estudios Biológicos.

Por ejemplo al participar Isaac Ochoterena en temas de controversia, tradujo y publicó, en el tomo 1 del Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos, el artículo denominado PRINCIPIOS DE LA TEORIA DE LA MUTACION, al que agrega sus COMENTARIOS DE LA "TEORIA DE LA MUTACION" luego en el tomo 2, publicó el artículo ALGUNAS IDEAS FUNDAMENTALES DE LA OBRA DE LAMARCK y, en contraste, se tienen aportaciones de tipo experimental como su serie de artículos sobre: LA RETINA DEL AJOLOTE DE MEXICO, CONTRIBUCION A LA HISTOLOGIA COMPARADA, que aparecieron también en el tomo 2 del Boletín. Es pertinente señalar que fueron éstos sus primeros trabajos de tema histológico ya que hasta entonces Ochoterena se había dedicado sólo a la botánica. De hecho, al ingresar Ochoterena a la Dirección, fue nombrado responsable de la sección de biología vegetal, no obstante por sus escritos se nota que fue aquí donde dió su giro hacia la histología animal.

Alfonso L. Herrera desarrolló, por su parte, una serie de trabajos de investigación sobre Plasmogenia. Esto ha llevado a que Don Alfonso hoy sea considerado como un precursor de las teorías sobre el origen de la vida, con lo que ganó prestigio internacional.

Controvertidos por definición, los estudios plasmogenistas de Herrera no fueron entendidos por sus contemporáneos al grado de concitarle diversas animadversiones y enemistades que fueron

comentadas por su discípulo Enrique Beltrán.⁷ Alfonso L. Herrera escribió algunos artículos sobre plasmogénia. Estos salieron a la luz en el tomo 1 y en el tomo 2 del Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos.

En sus trabajos publicados algunos fueron escritos en francés. En éstos proporciono información de otros autores que incluye en forma de introducción, discutiendo fenómenos celulares que explicó con procesos físicos y químicos, cayendo a un grado mecanicista, aunque no hay que olvidar que el mecanicismo fue en parte una expresión materialista de las ciencias.

En los mismos términos, planteó de manera muy clara que aún y cuando la mecánica de la vida se explica por procesos físicos y químicos, no consideró la posibilidad de que éstos puedan crear materia viva y manifestó que hasta ese momento sólo la materia viva tenía la capacidad de desarrollarse a partir de sí misma y concluyó que de esa manera se demuestra, una vez más, que la generación espontánea no existe, aseverando que la materia desde su aparición no hace más que evolucionar, sin tener la posibilidad de aparecer de novo.

Herrera, sin dar las referencias bibliográficas usadas, sólo se refiere al autor como Roger, quien plantea que si la materia viva no apareció en las condiciones de la tierra, de estos tiempos, eso no significa que no pudiera aparecer en otras condiciones -tal vez se refiere a condiciones de laboratorio- y planteó -muy objetivamente- que si bien la obtención de esa materia viva no es nada fácil, eso no significa que sea algo imposible. El autor citado como Roger apoyando su aseveración con un ejemplo con glicerina nos dice que la glicerina, dadas sus características físico-químicas, tiene imposibilidad de cristalizarse, pero también nos explica que existe una metodología -no usual- que es capaz de hacer cristalizar la glicerina. Lo anterior es entendido como una

⁷ Beltrán, E. 1975. Alfonso L. Herrera Un pionero mexicano en el campo de la biopoyesis. Edit. UNAM. México Pág. 49-60

forma de decir que la imposibilidad de cambiar la materia en un momento, no significa que con una metodología adecuada -en otro momento- la materia no pueda ser cambiada. En cuanto a esta línea de pensamiento, Herrera estuvo en total acuerdo y es por ello la inclusión de los mismos como preámbulo de sus trabajos puesto que ello manifestaba una manera de pensar acorde a su concepción de la vida y sus procesos.

Lo anterior tiene trascendencia por la manera particular de ser planteada, lo que era un pensamiento diferente a la época y con un sentido filosófico no usual. Esto es importante retomarlo para intentar entender la profundidad de conocimiento que Alfonso L. Herrera pretendía desarrollar con sus estudios de plasmogenia. Herrera tomó el pensamiento descrito como una manera introductoria a sus trabajos.

Algunos de los trabajos aparecidos en el tomo 2 del Boletín fueron sus varios artículos sobre: ESTUDIOS DE PLASMOGENIA. HIDROSOMAS MICROSCOPICOS, y los aparecidos en el tomo 1 que son descritos en francés y cuyos títulos son los siguientes: RECHERCHE MICROCHIMIQUE DE LA SILICE DANS LA FUMEE OU DANS LES VAPEURS DES SUBSTANCES ORGANIQUES, también presentó algunos resultados de los trabajos realizados en 1914 cuyo título es; PLASMOGENIE - RESUME DES PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS JUSQU' EN MARS 1914.

Otros trabajos al respecto de la plasmogenia fueron: LE MOUVEMENT BROWNIEN EST DU A DES MICROCOQUES ET NON AUX FORCES MOLECULAIRES; así también, planteó las observaciones en el artículo TEORIA DE LAS PLANTAS METALICAS DE TRAUBE Y LEDUC. DATOS PRELIMINARES.

La línea de trabajos presentada constituye la obra más importante en la vida de Herrera, siendo el motivo por el cual Sidney Fox y Alexander I. Oparin consideran a Herrera como uno de los investigadores pioneros en el campo de la teoría sobre el origen de la vida.⁸

⁸ Beltrán, E. 1977. Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano

Alfonso L. Herrera no sólo trabajó aspectos teóricos de controversia ideológica o filosófica. También trabajó, y su experiencia la dejó plasmada, en muchos trabajos de aplicación práctica, como el artículo (tomo 1 del Boletín) sobre la explotación del mangle (considerado como una plaga) para obtención de taninos, en el que planteó cómo, a partir de las altas concentraciones de taninos que se obtuvieron en el análisis, era posible su explotación industrial y su exportación al mercado europeo.

Otros ejemplos son sus contribuciones a la parasitología de cítricos, en los que siempre sugirió el uso de controles biológicos de plagas y otras investigaciones realizadas en la Comisión de Parasitología Agrícola (cuyo proyecto fue suspendido sin tomar en cuenta los éxitos que había obtenido) de la que Herrera fuera Director de 1900 a 1907.

De esta forma, salvo lo que se refiere a la Comisión de Parasitología, se muestra el avance de la biología logrado directamente en la Dirección de Estudios Biológicos que debe ser considerada como la primera institución en la que se practica la investigación biológica autónoma. Además, el avance logrado llevó a la institución a realizar tanto trabajos de aplicación biológica como de controversia teórica y filosófica, como fueron los estudios sobre el origen de la vida por medio de la plasmogonia.

La Dirección de Estudios Biológicos concluyó oficialmente sus funciones en 1929 pero su presupuesto se redujo desde 1927.⁹

En 1929 el Instituto de Biología inició sus actividades con Isaac Ochoterena como Director, puesto que desempeñó hasta 1946.

Sociedad Mexicana de Historia Natural México.

⁹ Beltrán, Enrique. 1969 La dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento y el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma. Anales de la Soc. Mex. de Hist. de la Ciencia y de la Tecn. México, D.F. T-I pags.105-141

3. EL INSTITUTO DE BIOLOGIA (IB)

Una vez que la Dirección de Estudios Biológicos concluyó su funcionamiento se comunicó que pasaría a formar parte de la Universidad Nacional de México. Ese mismo año a la propia Universidad se le otorgaría la Autonomía. El Consejo Universitario discutió la situación para la elaboración de un programa que se aplicaría a la institución que se agregaría al centro universitario. En el Consejo, un médico muy activo elaboró y propuso un programa que en nada contribuía al desarrollo biológico nacional. También se plantearon nombres de posibles candidatos para ocupar el puesto de Director del Instituto. El mismo Fernando Ocaranza en la catorceava sesión del Consejo Universitario del 16 de octubre de 1929, propuso a Eliseo Ramírez, Ignacio González Guzmán e Isaac Ochoterena, quedando finalmente como Director el profesor Ochoterena al frente de la institución biológica.

El programa propuesto en la misma sesión de octubre de 1929, para desarrollar el Instituto de Biología fue el que a continuación se presenta.

El programa de investigaciones que emprenderá el Instituto de Biología tan luego como se convierta en una dependencia universitaria, debe estar de acuerdo con lo que demandan, desde hace tiempo, tanto las corporaciones de obreros como las oficinas que tienen a su cargo el desarrollo de intereses colectivos o el mejoramiento de los diversos grupos que constituyen la colectividad nacional

Por ahora, las investigaciones más urgentes han de referirse al hombre y su medio en nuestro país, por lo que debe suponerse que la base de ellas tiene que ser eminentemente fisiológica por cuanto se refiere al hombre y en relación con el medio, han

de dirigirse muy particularmente a cuestiones de higiene y profilaxis. En tal concepto, el personal que debe dedicarse a esta clase de investigaciones aparte de una ilustración biológica general, deberá estar bien dotado de conocimientos doctrinarios y técnicos en fisiología, higiene, microbiología, botánica y zoología.

Los suscritos proponen que el Instituto de Biología quede dividido en cuatro secciones:

- 1a.-sección.-Fisiología.
- 2a.-sección.-Farmacología.
- 3a.-sección.-Botánica.
- 4a.-sección.-Zoología

Como se ve, no se pide por ahora, por no considerarse necesario en el momento actual de reconstrucción nacional, una sección de biología general que investigue, colaborando con institutos de la misma índole en otros países acerca de problemas tan arduos y tan trascendentes como son el origen de la vida y el concepto que de ella pueda tenerse; sino que todo su interés se ha de concentrar en la resolución de urgentes problemas nacionales que estén de acuerdo con la organización colectiva, sindical o cooperativista, que desde hace tiempo viene desarrollándose en el país. El programa que los suscritos proponen para cada una de las secciones indicadas, es el siguiente, por ahora:

SECCION PRIMERA.-I.-CONSTANTES FISIOLÓGICAS DEL HOMBRE EN DISTINTOS LUGARES DE LA REPUBLICA MEXICANA TENIENDO EN CONSIDERACION LA EDAD, SEXO, CONDICION SOCIAL Y ECONOMICA, LA NATURALEZA DEL GRUPO ÉTNICO A QUE PERTENECE, EL MESTIZAJE, ETC.
Esta cuestión es de gran utilidad porque sin el

conocimiento del hombre y de sus funciones en México, no será posible tomar determinaciones atinadas de orden social.

II.-RACION ALIMENTICIA EN DIVERSOS GRUPOS

SOCIALES.-Muy a menudo se ha pedido a quienes puedan resolver el caso, noticias precisas sobre este punto, que no se han podido dar por no haberse llevado a cabo, en México, una investigación científica, precisa, seria y razonada acerca del asunto. Se ha creído que este punto interesa muy especialmente por cuanto se refiere a la determinación de salarios, con el fin de que el Estado y particularmente los legisladores sepan cuáles son las necesidades primordiales de los trabajadores y puedan llenarse debidamente, tanto las que se refieren a ellos mismos, cuanto a las personas de su familia.

III.-DETERMINACION DEL METABOLISMO BASAL EN LOS INDIVIDUOS QUE CONSTITUYEN LOS DIVERSOS GRUPOS

SOCIALES EN MEXICO.-Esta investigación será complemento de la anterior y servirá para apreciar cuál es el consumo energético del hombre en México, colocado en diversas condiciones de altitud, latitud, edad, sexo, y situación económica

SEGUNDA SECCION.-RECOPILAR Y ORDENAR LOS TRABAJOS LLEVADOS A CABO POR EL INSTITUTO MEDICO NACIONAL CON EL FIN DE INICIAR NUEVAMENTE LA INVESTIGACION CERCA DE LAS PROPIEDADES MEDICINALES DE MUCHAS PLANTAS MEXICANAS.-Esta es una investigación de las que pudieran llevarse a cabo para constituir lo que se ha llamado ciencia nacional, expresión a la que alguno de nosotros se ha referido en diversas ocasiones, haciendo observar cual debe ser su verdadero sentido. El Instituto Médico Nacional

había preparado diversos medicamentos que tenían como materia prima plantas nacionales mexicanas y estaba obteniendo rendimientos que hubieran servido al fin y al cabo para sostener o para ayudar al sostenimiento de dicha institución. Por lo dicho se comprende que tanto desde el punto de vista científico cuanto del económico, es útil que se reanude la investigación indicada.

SECCION TERCERA.-I.-RECOPILAR LOS TRABAJOS REALIZADOS SOBRE SISTEMATICA VEGETAL Y HECHOS CONEXOS CON ESTE PUNTO Y CONTINUAR DICHO ESTUDIO. II.-ESTUDIO DE LOS PARASITOS DE PLANTAS QUE HAY EN MEXICO.-La necesidad de este estudio parece obvia, muy particularmente en relación con el mejoramiento y desarrollo de la agricultura nacional Debemos advertir que lo fundamental de esta investigación corresponde al departamento de agricultura del ministerio correspondiente, pero el Instituto de Biología podría encargarse de un estudio prolongado, detallado y minucioso acerca de algún parásito pudiendo tomar sucesivamente varios como motivo de programa actual y programas posteriores

SECCION CUARTA.-BIOLOGIA DE LOS PORTADORES DE GERMESES Y DE LOS PORTADORES DE PORTADORES DE GERMESES.-Esta labor sería de cooperación con el Departamento de Salubridad Pública, en vista de que el Instituto de Higiene tan sólo cuenta por ahora con elementos y personal indispensables para la fabricación de sueros y vacunas.- El Instituto de Biología podría continuar investigaciones iniciadas ya en el propio Instituto de Higiene, particularmente en lo que se refiere a la biología de los mosquitos, de las garrapatas y de la sistemática de las pulgas que viven en los puertos

y fronteras. Esto último serviría para saber cuálesson los sitios por donde la peste bubónica puede invadir el país, ya que no todas las especies de pulgas son a propósito para transmitir el virus correspondiente.

Los trabajos de las diversas secciones pueden iniciarse con el director del Instituto y un jefe de laboratorio para cada sección, los cuales pueden ser ayudados por un buen mozo de laboratorio. Hay la seguridad de que con idoneidad y entusiasmo por la investigación científica, un investigador ayudado por un buen mozo de laboratorio puede obtener buen rendimiento en calidad por más que la cantidad investigada sea reducida. A medida que la situación económica de la Universidad mejore, podrá aumentarse el personal para así ampliar el radio de la investigación. Por supuesto que al personal anterior habría de agregarse el indispensable administrativo cuyas labores nada tienen que ver con la parte técnica del Instituto.

México, octubre de 1929.

Fernando Ocaranza.-Firmado ¹

Mariano Moctezuma.

Samuel Morones

(Firmado)

(Firmado)

El programa no se aplicó en la realidad, aunque de haberlo hecho la investigación se hubiese inclinado hacia objetivos médicos por lo que el avance llevado a cabo en el tiempo de funcionamiento

¹Fdo Ocaranza, M. Moctezuma y S. Morones Programa de trabajo para el Instituto de Biología 1929. (Tomado del archivo sobre el Instituto de Biología del CESU - Centro de Estudios Sobre la Universidad-

del Instituto Médico Nacional y de la Dirección de Estudios Biológicos se hubiera perdido.

El Director electo Isaac Ochoterena diversificó los objetivos de tal manera que se ratificaron los intereses biológicos consolidando de esa manera un trabajo realizado por un sin número de personas hasta ese momento.

Una manera de contrastar lo pretendido y lo realizado puede observarse en el tomo 1 de los ANALES DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA el que ha sido el órgano de difusión de la institución que ahora ocupa este espacio. De esta forma los laboratorios y el personal dedicado para la iniciación del intituto universitario de investigación biológica fueron los siguientes.

Director Isaac Ochoterena Mendieta	Histología y Micología
Profesor Leopoldo Ancona Hernández	Entomología
Profesora Helia Bravo Hollis	Botánica Sistemática y Ecología de Agaves.
Profesor Eduardo Caballero Caballero	Helmintología
Profesor Francisco Contreras	Malacología y Carcinología.
Profesor Carlos Cuesta Terrón	Herpetología e Ictiología.
Dr. José de Lille Borja	Farmacología
Dr. José Gómez Robleda	Fisiología y Psiquiatría
Profesor Carlos C Hoffman	Entomología médica y Lepidópteros
Profesor Antonio Ramírez Laguna	Botánica de Agaves
Profesor Francisco K. G. Mullerried	Geología y Paleontología
Dr. Clemente Robles	Fisiología
Profesor Juan Roca	Química
Profesor Demetrio Sokoloff	Zoología e Hidrobiología. ²

² Anales del Instituto de Biología. T-1 1930.

De esta manera, la biología se consolidaba para permanecer a través del Instituto. Ahora correspondía al grupo descrito la responsabilidad del desarrollo científico de la ciencia de la vida. Para conocer los trabajos realizados será necesario recurrir a la publicación del Instituto LOS ANALES DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA.

El cuadro siguiente puede darnos una idea de la cantidad de trabajos realizados y la especialidad en la que se llevaron a cabo. La explicación del cuadro nos indica la pluraridad de áreas de conocimiento que se consolidaron y se desarrollaron en bién de la ciencia biológica mexicana. Aquí también se puede ver la constancia en algunas de las áreas y los investigadores que realizaron el trabajo, lo cual nos puede dar indicadores del personal que se dedicó a realizar trabajo biológico. Muchos de ellos llegaron posteriormente al Instituto por invitación o colaboración, participando en los laboratorios del Instituto. En este cuadro sólo se señala el número de trabajos. Para conocer los autores sería necesario revisar los índices de autores y poder ver quiénes eran los constructores de las diversas líneas de investigación que se generaron a partir del centro universitario mismo que permanece hasta nuestros días.

De los fundadores José De Lille y Helia Bravo H. fueron discípulos que el maestro Ochoterena había formado desde la preparatoria. Y continuaron como investigadores del centro recién llegado a la Universidad³.

Los cuadros siguientes concentran de manera general los trabajos realizados durante la gestión de Isaac Ochoterena y la propia actividad del personaje que nos ocupa.

Trabajos de investigación realizados en el Instituto de Biología durante la gestión de Isaac Ochoterena (1929-1946)*

	T-1 1930	T-2 1931	T-3 1932	T-4 1933	T-5 1934	T-6 1935	T-7 1936	T-8 1937	T-9 1938	T-10 1939	T-11 1940	T-12 1941	T-13 1942	T-14 1943	T-15 1944	T-16 1945	T-17 1946	* Total
Zoología	15	4	14	9	12	13	16	13	16	16	27	30	26	25	26	10	14	286
Botánica	6	3	3	2	3	-	6	5	1	1	5	3	10	9	11	3	2	73
Palaeontología	5	1	4	6	3	-	1	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	23
Fisiología	1	1	-	2	3	3	-	-	1	1	-	1	-	4	-	-	2	19
Ficología	-	-	3	2	2	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	12
Protozoología	3	2	-	2	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Microbiología	-	-	-	-	-	2	3	1	3	-	4	-	1	2	-	-	-	16
Histología	3	2	2	-	1	1	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	13
Neurología	1	-	-	1	-	1	1	2	-	2	-	1	-	-	-	-	1	10
Química	1	2	4	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	10
Bioquímica	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	2	2	-	-	-	-	-	8
Teratología	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	5
Hidrología	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	1	5
Farmacología	-	-	1	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Paludismo	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4
Hematología	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	4	1	-	-	-	-	7
Historia	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	1	1	-	1	1	-	-	11
Carcinología	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	2	-	8
Otros	1	2	1	-	-	3	-	2	2	2	4	4	5	3	2	1	1	33
Total	36	17	32	24	26	31	32	30	31	26	45	47	54	51	40	16	21	559
De Ochoterena	7	2	4	1	2	2	1	3	3	1	2	2	3	1	1	1	-	36

* Fuente: Anales del Instituto de Biología del Tomo 1 al 17.

Trabajos realizados por Isaac Ochoterena durante su estancia en el Instituto de Biología de 1930 a 1946*

Año	Tomo	Titulos	Observaciones
1930	I	Nota acerca de una lesión mesencefálica que la toxina del alacrán origina en el cuy.	Histología
1930	I	Contribución para el conocimiento de la Onchocercosis en México.	Onchocercosis
1930	I	La inervación del pancreas.	Neurohistología
1930	I	Contribución al conocimiento de la histología del ojo onchocercoso.	Histología
1930	I	Estudios neurológicos. Histobiología de la fina inervación del glándula humano.	Histología
1930	I	Contribución para el conocimiento de la onchocercosis en México. Nota acerca del fototactismo de las microfilarias de la onchocerca <i>Volvulus caecutiens</i> .	Onchocercosis
1930	I	Contribución para el conocimiento de la onchocerca en México. Estudio anatómico de la microfilaria de la onchocerca <i>Volvulus caecutiens</i> por medio de las coloraciones vitales.	Onchocercosis
1931	II	Epidemias familiares de <i>Trichophyton piumum</i>	Micología
1931	II	Proceso histológico de formación de los fibromas onchocercos.	Histología
1932	III	Una nueva filaria parásita de las ranas.	Helminología
1932	III	Histología del cerebro del tepayaxin.	Histología
1932	III	Filaria parásita de las ratas de campo.	Helminología
1932	III	Nota sobre la histología de la piel de <i>Demofis mexicanus</i> .	Histología
1933	IV	Estudios neurológicos. La inervación de diente y de la membrana periodóntica.	Neurología
1934	V	Lecciones de Teratología I.	Teratología
1934	V	Lecciones de Teratología II.	Teratología
1935	VI	Contribución para el conocimiento de la histología de la cisticercosis cerebral humana en México.	Histología
1935	VI	Inervaciones de algunos epitelomas humanos	Histología
1936	VII	Estudios neurológicos.	Neurología
1937	VIII	Estudios neurológicos. Los corpúsculos de Pacini.	Neurología
1937	VIII	Estudios neurológicos. Los órganos de Cimer del hocico de armadillo.	Neurología
1937	VIII	Esquemas biotípicos y sincias características de las regiones geográfico-botánicas de México.	Botánica
1938	IX	Programa de estudios acerca del pulque.	Programas
1938	IX	Nota de una planta posiblemente antipalúdica.	Botánica
1938	IX	Estudios de Teratología III. Malformaciones de la cara	Teratología

1939	X	Estudios neurológicos. Evolución de la técnica y de los conceptos relativos a la anatomía y la histología cerebrales.	Neurología
1940	XI	Nota necrológica. Don Rafael Aguilar y Santillan	Nota necrológica
1940	XI	Estudios de Teratología IV. Estudios de un monstruo apodino.	Teratología
1941	XII	Histología de un fragmento de la corteza cerebral del señor León Trotsky	Histología
1941	XII	Nota necrológica.	Nota necrológica
1942	XIII	Estudios de Teratología V. Acerca de algunos Naevi.	Teratología
1942	XIII	Nota bibliográfica.	Nota bibliográfica
1942	XIII	Nota necrológica.	Nota necrológica
1943	XIV	Homenaje al señor Don Jesús González Ureña.	Nota de homenaje
1944	XV	Nota necrológica. Pio del Rio Horteiga.	Nota necrológica
1945	XVI	Distinción que se le hace al profesor Ochoterena en el Instituto de Biología.	

Fuente : anales del 1 al 17 del Instituto de Biología

EXPLICACION DEL CUADRO.

El cuadro anterior nos muestra un avance sustancial en los trabajos de zoología pues de un total de 559 un poco más del 50 %, es decir 286 se refieren a esta ciencia , siguiéndole un tanto retiradas las investigaciones en botánica. También se puede visualizar que fueron las dos actividades en que hubo una constante en el estudio, a diferencia del resto de áreas en las que se observan periodos, de años, sin actividades.

Los rubros se diversificaron de manera que se puede visualizar una amplia gama de actividades que indican el desarrollo de la investigación en biología, aunque hubo muchos que no pudieron entrar en ningún rubro por lo que se colocaron en la sección de "otros".

Es importante señalar la actividad de Ochoterena. En la labor de investigación se observa constancia teniendo una gran participación el primer año de actividades. Las investigaciones fueron tanto en neurología, en histología y en helmintos. Algunas, como las últimas fueron colaborando con el Dr. Eduardo Caballero.

Hay que señalar también la importancia de mantener constante la publicación de los ANALES, la que era necesaria para dar a conocer lo realizado en el centro de investigación.

Ochoterena de manera específica realizó trabajos sobre histología, neurología, onchocercosis y teratología, los títulos se enlistan en el cuadro correspondiente que se presenta en las siguientes páginas. Ahí también se muestra el año y el número de tomo en el que se encuentra de los ANALES DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA.

De los trabajos de zoología la constante es para los estudios sobre diversos tremátodos, nemátodos e hirudíneos de Eduardo Caballero, aunque también se encuentran gran cantidad de las investigaciones de lepidópteros y otros insectos de Carlos Hoffman, así como las investigaciones sobre anfibios, aves y reptiles de Rafael Martín del Campo. También se encuentran otros autores que

trabajaron especies con forma de vida parásita y los trabajos de Rioja, algunos sobre anélidos y otros sobre carcinología. En la botánica Maximino Martínez y Faustino Miranda presentan la diversidad de artículos sobre la vegetación mexicana. Francisco Mullerried nos enseña algunos de sus trabajos sobre paleontología. Estos serían de los más destacados, lo cual no significa que el resto de autores y trabajos no sean importantes.

Hay que acotar, como lo hace el maestro Javier Valdés que la llegada de los españoles Enrique Rioja y Faustino Miranda contribuyó, en gran medida, a enriquecer la gran labor del Instituto, al iniciar estudios de sinecología vegetal por parte de Miranda y los estudios de organismos marinos por parte de Rioja¹

Isaac Ochoterena permaneció en el Instituto hasta 1946. Lo sustituyó Roberto Llamas quien a su vez permaneció en la dirección hasta 1967.

¹Valdés G J (1990) Ob. citada pág ____

4. ESBOZO BIOGRAFICO Y ACTIVIDAD DOCENTE

4.1 ESBOZO BIOGRAFICO

Isaac Ochoterena Mendieta nació el 28 de noviembre de 1885 en Atlixco, Puebla.

La hoja de servicios que se refiere al ingreso de Isaac Ochoterena al recinto universitario da cuenta de que los estudios de instrucción primaria los realizó en escuelas privadas de Atlixco, y el bachillerato en la Escuela Nacional Preparatoria.

Presentó exámenes a título de suficiencia para tener la oportunidad de tomar cursos en la Escuela Normal, completando los estudios necesarios para ser profesor de instrucción elemental y superior; recibió su título de la Escuela Normal de Profesores de Puebla a la edad de 16 años.

Empezó a trabajar como profesor de instrucción primaria en su estado natal y algunas publicaciones de 1905 denotan su temprano interés por la historia natural, inicialmente en la botánica.

En 1907, Ochoterena se trasladó a Gómez Palacio, Durango para impartir cursos de educación primaria; persistiendo su afición por los estudios de vegetación, sus observaciones de ese período se plasmaron en diversos artículos sobre flora xerófila de las zonas áridas del norte de México.

En Durango perteneció a la Sociedad Científica del mismo estado y fue miembro del Comité de la Alianza Científica Universal, de la que llegó a ser presidente.

El interés que tenía por la biología lo llevó a capacitarse de manera autodidacta para impartir cátedra en diversas materias de las ciencias naturales. Se tienen datos de que en 1912 y 1913 Ochoterena impartió clases de historia natural además de la educación primaria.

En 1912 contrajo matrimonio con Carmen Sarabia Castellón. Dos años más tarde, se vio precisado por su actividad magisterial a instalarse temporalmente en San Luis Potosí.

Es en esta época que su interés se tornó hacia la histología y

la microscopía. La razón por la que, en 1915, viajó a la Ciudad de México, no es clara, pero es posible que haya sido motivado por su decisión de dedicarse a la biología en forma definitiva. De hecho, de aquí se trasladó a Veracruz para llevar a cabo el trabajo taxonómico que se describe en el nombramiento que la Secretaría de Fomento le extiende el 30 de agosto de 1915.

Por acuerdo del C. Primer Jefe del Ejército
Constitucionalista Encargado del Poder Ejecutivo,
esta Secretaría comisiona a Ud para hacer la
clasificación botánica de las plantas que deberán
utilizarse para la fijación de los médanos en esta
ciudad, asignándole la cuota diaria de \$10.00, con
cargo a la partida 9367 a 9375 del Presupuesto de
Egresos vigente

Lo comunico a Ud. para su conocimiento
H Veracruz, agosto 30 de 1915

El Subsecretario Encargado del despacho
Pastor Rauaix

Al Sr Isaac Ochoterena¹

Este mismo año al instaurarse la Dirección de Estudios Biológicos (DEB), Ochoterena es nombrado por la misma Secretaría jefe de la sección de Biología Vegetal con sueldo diario de \$12.00.

Estas actividades significaron un cambio rotundo en la actividad profesional de Ochoterena pues lo llevaron a separarse de su actividad como maestro de primaria y desarrollar la docencia, sólo en el campo que siempre le atrajo: la biología. Asimismo, en la DEB tuvo ya la oportunidad de iniciarse en la investigación y, sobre todo, de combinarla con la docencia a nivel superior con un salario remunerador que le permitió abandonar para siempre la

¹ Tomado de : Foja sobre el Instituto de Biología Archivo del CESU

educación básica.

Ochoterena permaneció en la DEB de 1915 a 1918; en ella realizó estudios teóricos en torno a los trabajos de Lamarck y de Hugo de Vries, que fueron publicados en el Boletín de difusión de la propia DEB.

También durante este período profundizó su conocimiento en histología, y en los años veintes ejerció la docencia en escuelas, tanto de educación media superior como profesional; además, en esta época se relacionó con médicos de diversas escuelas de medicina y con los docentes de la Facultad de Filosofía y Letras, lugar donde se formaban los biólogos en ese tiempo y en donde él impartía cátedra.

En 1929, la Universidad Nacional ganó la autonomía y se le asignaron diversas instituciones académicas que quedaron bajo su responsabilidad, entre ellas la DEB, de la que nació el Instituto de Biología. Ochoterena fue su primer Director cargo que ejerció durante 17 años ininterrumpidos, lapso en el que Ochoterena se desarrolló como investigador destacando en histología y neurología básicamente, y contribuyendo decisivamente a la formación de jóvenes biólogos mexicanos. En 1935, cuando se realizó en México el VII Congreso Científico Americano, Ochoterena presidió la sección de biología y al año siguiente fue invitado a España para visitar algunas instituciones e impartir algunas conferencias.

Fue miembro fundador de la Facultad de Ciencias en 1939. En ella impartió la cátedra de historia de la ciencias desde 1940, año en que fue galardonado con el Doctorado Honoris Causa que otorga la Universidad.

En 1943 fue miembro fundador de El Colegio Nacional e inició la compilación de una serie de trabajos de su autoría sobre temas neurológicos. La obra fue publicada por El Colegio Nacional tres años después.

Ochoterena renunció a la dirección del Instituto de Biología ,

por problemas con el personal² y fue nombrado Investigador Emérito del mismo luego de 28 años de servicios para la Universidad, en 1946.

Isaac Ochoterena Mendieta falleció el 11 de abril de 1950, a la edad de 65 años, habiendo trabajado diversas disciplinas de la biología mexicana. Sus restos fueron trasladados a la Rotonda de los Hombres Ilustres del Panteón de Dolores.

En 1953 El Colegio Nacional rindió homenaje a cuatro de sus miembros fundadores, entre ellos a Isaac Ochoterena. Por su parte La Universidad Nacional lo ha reconocido reiteradamente como figura destacada en la biología mexicana.

Ochoterena perteneció como miembro de número u honorario (h) a las siguientes sociedades e instituciones científicas:

Academia Nacional " Antonio Alzate ",
Sociedad Mexicana de Biología,
Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística,
Sociedad Botánica de México,
Ateneo de Ciencias y Artes de México,
Asociación Mexicana de Médicos Militares,
Hospital Morelos (h),
Sociedad Mexicana de Zoología (h),
Academia Nacional de Medicina de Lima Perú,
Sociedad de Biología de Concepción Chile,
Sociedad Internacional Científica de Cochabamba, Bolivia,
Sociedad Micológica de Francia,
Sociedad de Aclimatación de Francia,
Sociedad Botánica de Francia,
Sociedad de Botánica Aplicada de la U. R. S.S.,
Sociedad de Médicos y Naturalistas de Würzburg ,Alemania,
Sociedad Americana de Medicina Natural,
Academia Nacional de Ciencias de Santiago, Chile,

² Genaro Fernández Mac Gregor EL RIO DE MI SANGRE. Edit Fondo de Cultura Económica. México 1969 pág 411

Centro de Ciencias, Letras y Artes de Sao Paulo, Brasil,
Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid,
España,
Sociedad Nacional de Investigaciones Biológicas de la Universidad
de Washington, EUA.
Sociedad Española de Historia Natural,
Academia Chilena de Ciencias Naturales,
Cactus and Succulent Society of America, Inc. de California, EUA.³

³Vega, Crisiforo. Arreglo curricular de Isaac Ochoterena. 1945.

Folleto impreso en Instituto de Biología.

4.2 ACTIVIDAD DOCENTE

La labor en la enseñanza que desarrolló Isaac Ochoterena a lo largo de toda su vida ha quedado descrita a grandes rasgos en el esbozo anterior. Aquí conviene precisar algunas de sus actividades docentes y resaltar tanto sus efectos en la formación de un grupo fundamental de biólogos mexicanos, como su filosofía educativa.

Isaac Ochoterena siempre logró influir y transmitir su inquietud sobre el estudio de la naturaleza a sus alumnos; tanto, que muchos hicieron carrera como investigadores y dejaron testimonio en textos y artículos especializados. Por ejemplo, Helia Bravo H. quien estudió las cactáceas de México y José de Lille quien escribió un texto de biología para bachillerato. En 1922 el maestro dió fe de esta dedicación.

Es para mí motivo de satisfacción hacer constar la inteligente y empeñosa colaboración de mis discípulos, las Sritas Helia Bravo Hollis, Ana María Reyna y Clementina Torres Baquedano, y los jóvenes Clemente Robles, Leopoldo Ancona, Alberto Guevara y José De Lille.

A todos hago presente mi gratitud y afecto

I. OCHOTERENA

México. marzo 16 de 1922⁴

El reconocimiento fue reiterado meses después cuando Ochoterena manifestó la nota siguiente en una de sus publicaciones.

Con verdadera complacencia hago constar la empeñosa e inteligente ayuda de mis discípulos y muy

⁴ OCHOTERENA, I. 1922. MANUALES Y TRATADOS LECCIONES DE BIOLOGIA. Dpto de Editorial de la Secretaría de Educación. México pag 3

principalmente de las señoritas Hella Bravo Hollis, Ana María Reyna y de los jóvenes José De Lille, Clemente Robles y Antonio Ramírez Laguna.

También me complazco en dar las gracias a mis distinguidos colegas los señores Profesores D. Carlos C. Hoffmann, por las veintitrés bellas fotografías de las Cactáceas de Tehuacán y D. Luis Murillo por las acuarelas del fruto de la pitahaya que amablemente me han facilitado para esta publicación.

I. OCHOTERENA

México, noviembre de 1922.⁵

Algunos discípulos que Ochoterena mencionó en los agradecimientos anteriores fueron alumnos que estuvieron con él desde el bachillerato e hicieron, junto con su maestro, una carrera que para ellos fue más de investigación que de docencia.

Ochoterena tuvo sus primeras experiencias docentes en escuelas de instrucción primaria, aunque a la postre continuó la enseñanza en escuelas secundarias, prosiguió en preparatoria y culminó impartiendo en profesional. La trayectoria desde sus inicios fue como se describe a continuación.

Sus primeros cursos fueron impartidos en el estado de Puebla, aunque en 1907 viajó a Gómez Palacio, Durango, para desarrollar su actividad como profesor de primaria. Su inclinación a la biología lo impulsó a realizar excursiones al campo con algunos de sus discípulos. En tales caminatas realizó observaciones que le proporcionaron informaciones para escribir algunos artículos que serían publicados en revistas locales, otros en revistas de mayor difusión. Tales artículos serán analizados en otra sección de esta tesis.

⁵ OCHOTERENA, I. LAS CACTACEAS DE MEXICO. Editorial Cultura México 1922 pag. 6.

En el ámbito docente representó al estado de Durango en el Congreso Pedagógico que se realizará en Durango, Durango. Su iniciación en el medio biológico lo empezó impartiendo la cátedra de botánica en el Instituto Juárez de Durango. En éste mismo impartió Química en 1913, siendo estas las primeras enseñanzas que desempeñó en el campo biológico. De esa manera su inquietud por el conocimiento de la naturaleza lo estimuló a continuar su preparación autodidacta.

Por su desarrollo en el magisterio y por los cargos directivos obtenidos, Ochoterena se vió precisado, en 1914, a viajar e instalarse en San Luis Potosí. Ahí enseñó la cátedra de Historia Natural en el Instituto Científico y Literario del estado, además de impartir la cátedra de Antropología en la escuela normal del mismo estado, cuya permanencia se limitó a un año, pues para 1915 ya se encontraba en la ciudad de México, estancia que perdurará hasta su fallecimiento en 1950.

Ya en México, en 1915 Ochoterena empezó a dar clases a nivel superior en la Escuela Nacional de Veterinaria, dependiente de la Dirección de Agricultura, y dos años después en la Escuela Constitucionalista Médico Militar, en ambas como maestro de Histología, campo en el que su sólida formación autodidacta lo había convertido en un experto en el uso del microscopio, las técnicas de tinción y la preparación de tejidos.

Luego, en 1918, ingresó a la Escuela Nacional de Medicina como ayudante de profesor en Histología y, más tarde, como responsable de la materia de Anatomía Microscópica. En 1920, es titular de Anatomía Patológica en la Escuela Nacional de Agricultura.

Durante cinco años, a partir de 1921, Ochoterena fue jefe de las materias de Ciencia Biológica y responsable de los gabinetes del museo de Historia Natural de la Escuela Nacional Preparatoria, en donde era director Vicente Lombardo Toledano.

En la Universidad Nacional, en 1925, el Consejo Universitario discutió si se debería otorgar algún otro certificado extra al de bachiller. En esas discusiones del órgano colegiado estuvo presente Ochoterena y su presencia se detecta en los años subsiguientes, es

decir en 1926 y 1927 temporada en que Fernando Ocaranza discutía activamente en el órgano Universitario.

En 1927, una comisión de la Facultad de Filosofía y Letras, en la que participó Ochoterena, junto con Pedro C. Sánchez, Enrique O. Aragón, Alfonso Caso y Carmen Ramos plantearon al Consejo una modificación al programa de estudios del campo biológico. La discusión se dió con el objeto de acordar los grados académicos a los que se podría aspirar en la Facultad, que en ese tiempo tenía a su cargo la carrera de biólogo. Al término de las discusiones, en la sesión del 23 de diciembre de 1927 se concluyó que los grados académicos serían el de Licenciado, Maestro en Ciencias y Doctor en Ciencias.

En 1929, algunas consideraciones planteadas en el Consejo Universitario por parte de profesores de Filosofía y Letras consideraban que Ochoterena tendría la capacidad de impartir otras cátedras e incluso el plantear un nuevo programa que fuese válido para la instauración de una Facultad de Ciencias. La propuesta no tuvo éxito (sólo diez años después se instaló la actual Facultad) pero ese mismo año, Ochoterena fue nombrado Director del Instituto de Biología permaneciendo en el puesto por un lapso de 17 años. Con la carga del nombramiento y debido a la responsabilidad de investigar y administrar, su actividad docente se vió disminuida.

Hasta el momento de ser nombrado Director y durante los años veinte Ochoterena había desarrollado gran actividad en la docencia. Asimismo había elaborado diversos textos que apoyaron los estudios de los educandos.

Como quedó dicho, aparte de la enseñanza que daba en las aulas, Isaac Ochoterena educaba (y se educaba a sí mismo) en la práctica de la investigación. De esta forma, algunos alumnos continuaron con él y otros más siguieron su desarrollo de manera independiente y, como un ejemplo se encuentra el caso de Ana Maria Reyna, quien estudió psicología, y no obstante a no ser un área con relaciones directas a la biología la huella de las enseñanzas del maestro quedó plasmada, en el interés por la participación de

la discípula en la traducción de un libro ruso que trataba sobre los principios de la evolución. El texto se presentó para un nivel de secundaria, con un buen nivel. La traducción formó parte de un programa de la Universidad Obrera, señalamiento que hizo Vicente Lombardo Toledano a manera de "advertencia" y que más bien debió ser un prólogo. El libro descrito fue elaborado en 1934 y la traducción fue de 1936.

La filosofía educativa del maestro fue publicada póstumamente en la revista NATURE de Monterrey, en 1956. Al respecto de la enseñanza de las ciencias biológicas, Ochoterena se expresaba así.

De acuerdo con nuestro modo de ver, dos son los puntos fundamentales que hay que considerar con respecto a la organización y amplitud que debe darse a las enseñanzas universitarias en lo que respecta a las Ciencias Biológicas: el primero, de un carácter general aplicable a los jóvenes que cursan la enseñanza preparatoria, y el segundo, a los estudiantes que se dedican a las profesiones científicas.

Con respecto al primero puede decirse, en términos generales que nuestras escuelas se preocupan más por enseñar a repetir que por inducir a pensar y que en la enseñanza es común defecto que las palabras suplanten a las cosas contentándonos con el signo y olvidando a menudo que, como asentó HARVEY, "los que no emplean sus propios sentidos para adquirir un concepto distinto de las cosas no poseen saber real y sólo conciben fantasmas tales senderos jamás conducirán a la formación de un espíritu científico, ya que éste sólo se puede adquirir por medio del conocimiento directo de los hechos " sólo se sabe lo que se ha confrontado con

la realidad. (PAVOT) ⁶

Consideraba que por medio de esta confrontación se lograría inducir, como decía él, "el amor y el interés por el conocimiento" pero creía necesario transformar totalmente los métodos escolares, lo que significaba.:

...abandonar la enseñanza verbalista y substituiría por la observación y la experimentación, coronando éstas con las teorías que las concatene y coordine; anteponer al brillante palabriso la preocupación por el desarrollo de la voluntad, del juicio, del raciocinio, de la paciencia, del espíritu reflexivo, de la exactitud y del sentimiento que capacitan al hombre para orientarse superiormente en las variables exigencias inherentes de la vida ⁷

Sobre las condiciones que el maestro debería tener para que su labor fuera fecunda⁸ Ochoterena consideraba necesario limitar el número de discípulos, que se deberían crear laboratorios; crear museos favoreciendo la formación de diversas colecciones de insectos y plantas, colecciones que deberían elaborarse con la guía y el estímulo directo del maestro. Resaltaba la importancia formativa del trabajo en el laboratorio: indispensable para la aproximación del científico al método experimental, al ejercicio crítico del planteamiento de hipótesis y la confrontación de su validez con los resultados.

Merece un comentario aparte la concepción selectiva que

⁶ Ochoterena, I " Consideraciones acerca de la enseñanza de las ciencias biológicas". NATURA, Monterrey Nuevo León,

México. Abril y Mayo 1956 pp 10-11

⁷ Ibidem.

⁸ -Ibid 12

sugiere Ochoterena respecto a quiénes deben encaminarse "al estudio de las profesiones científicas"

Ochoterena manifestó su opinión de la siguiente forma.

Es verdad comúnmente admitida que con más eficacia se sirve a la colectividad cuanto mejor es la división del trabajo y por tanto la especialización de las funciones; de este concepto dimana la conveniencia de que los jóvenes que dediquen sus actividades al estudio de las profesiones científicas estén capacitados para emprender con éxito esta especialización, imponiéndose, a medida que se asciende en la escala universitaria, la necesidad de abrir las aulas de preferencia a los jóvenes en quienes concurren las condiciones de temperamento, de carácter y de inteligencia necesarias para los fines que se persiguen; y esta selección, que debe iniciarse oportunamente por métodos científicos, será necesario proseguirlas sin complacencias ni vacilaciones, completándola con la eliminación de los individuos que tengan marcadas aficiones crematísticas o inquieto temperamento que los lleve a las turbulencias de la política de manera que los que alcancen la meta sean el mejor exponente de la cultura que importe la Universidad y sean dignos de que la sociedad pueda confiarle sus más caros intereses.⁹

Un hecho, tan discutible es su postulado de aplicar los "métodos científicos" para la eliminación de los no aptos como su

⁹ Ochoterena Isaac Consideraciones acerca de la enseñanza de las ciencias biológicas. NATURE, monterrey, Nuevo León. México Abril y Mayo de 1956. pag.10

implicito desdeñ por "las turbulencias de la politica" con lo que sólo se abona la tesis del científico supuestamente ajeno a los cambios sociales.

5. OCHOTERENA Y LA INVESTIGACION

Ochoterena fue un autodidacta que tuvo la capacidad de incursionar en diversos campos de las ciencias biológicas, realizando actividades de investigación en áreas tan diversas como la botánica, la histología y el estudio de la onchocercosis; además realizó algunos trabajos en micología y describió algunas filarias.

Mención aparte merecen sus acercamientos a la teoría de la evolución que se tratan más adelante. Digno es reconocer su permanente esfuerzo por estar al día en el desarrollo de la biología, lo que se demostró en las constantes citas que se observan en sus artículos.

En botánica se especializó en las plantas xerófitas de las zonas áridas y semiáridas de México; sus reportes fueron publicados en revistas tanto de distribución regional como de alcance nacional¹

Dados tanto el volumen como la diversidad Ochotereniana, conviene analizarlo en tres etapas:

.-La de su inicial y juvenil interés en la botánica, se manifestó en sus investigaciones de campo en su natal Puebla y en Durango

.-La del inicio de su trabajo de laboratorio en el de biología vegetal de la Dirección de Estudios Biológicos en la que se profesionalizó como investigador y docente y que se extiende al lapso de diez años en que ejerció la docencia en la Escuela Nacional Preparatoria.

.-La tercera etapa se inició cuando es nombrado Director del Instituto de Biología en donde alcanzó la madurez como investigador.

¹ Ochoterena. Issac LAS CACTACEAS DE MEXICO México Edit Cultura

1922 179 pag.

5.1 ACTIVIDAD BOTANICA

Los primeros trabajos son descripciones de vegetación en Puebla; los siguientes lo son de Durango, aquí residí años y publicó algunos artículos en colaboración con Carlos Patoni, exgobernador de aquel estado y gran aficionado a la botánica.

La obra de Ochoterena en esta etapa consiste en una parte descriptiva y otra en la que propuso y polemizó sobre las diversas especies de los climas áridos y semiáridos de la República. Al final de esta sección se enlistan los títulos publicados por Don Isaac para que el lector se forme una idea de sus temas: Sus estudios sobre las xerófitas se resumieron en una monografía sobre las cactáceas de México que fueron base en sus enseñanzas en la Escuela Nacional Preparatoria.

Es notorio el cambio en cuanto al énfasis entre sus primeros artículos -meramente descriptivos- y los posteriores, más elaborados, y en los que es patente la incipiente práctica experimental que dieron lugar a interesantes comentarios fisiológicos y al análisis de la distribución de las especies.

Conviene resaltar la cuidadosa revisión sustentada en su contacto permanente y directo con los más destacados especialistas de su época, para someter sus originales; De esta manera constantemente se apoyó en W. Trelease, experto en vegetación xerófita y director del Jardín Botánico de San Luis Missouri con el que intercambiaba ejemplares y a quien recurrió para confirmar su identificación. También hay referencias frecuentes a George Engelman y K.Schumann.

Sus primeras publicaciones datan de 1905. En la revista EL CORREO DE PUEBLA aparecen sus artículos "Flora de la sierra de Puebla" y la "Fisiografía de Tlatlauquitepec" y "Fisiografía del Distrito de Chiautla".

En 1907, ya en Durango publicó "Fisonomía de la vegetación de México" en EL ESTUDIO revista que se editaba en Gómez Palacio.

Luego centró su atención en la vegetación regional y dió a la

imprensa "La Fisiografía de las vegas del Nazas" de 1908 y "Regiones geográficas botánicas de la vegetación del estado de Durango" que fueron publicadas en el tomo I del Boletín de la Alianza Científica Universal en 1909.

Cuando trascendió la etapa descriptiva e inició sus experimentos fisiológicos, publicó sus "Investigaciones acerca de la acción morfológica del oxalato de calcio en las cactáceas" en la revista de la región Lagunera EL ESTUDIO.

En TERAPEUTICA MODERNA fueron dadas a conocer "Influencia del fósforo sobre la germinación" y "Nota acerca de la aceleración de las actividades celulares por la acción del fósforo". En el BOLETIN DE LA ALIANZA CIENTIFICO UNIVERSAL fue publicado un artículo bajo el nombre de "Función del Latex en las plantas xerófitas".

Con Carlos Patoni publica la "Iconografía de las cactáceas del estado de Durango y regiones adyacentes" en la ya citada revista duranguense.

En 1910 aparece la "Memoria sobre las plantas desérticas mexicanas" en donde Ochoterena explica sucintamente las características que permitieron la adaptación de las especies vegetales de las zonas áridas, refiriéndose a la aclimatación por crecimiento radicular.²

De sus "Apuntes para el estudio de las cactáceas mexicanas" en donde destaca la descripción de las estructuras morfológicas de las xerófitas, señalando la importancia de publicar artículos que apoyarán el estudio de las plantas de climas secos de México.

En el mismo, menciona las subfamilias que comprenden a la familia cactaceae y explica las características de cada subgrupo con especificaciones para determinar género y especie.

En 1913 también en las memorias, Ochoterena publicó un artículo referido sólo a los agaves y las yucas de Durango en donde se incluye una pintoresca descripción que hiciera Francisco

² Ochoterena, I MEMORIAS DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ANTONIO

Hernández al rey Felipe II sobre los agaves y la utilización que los mexicanos hacían de él. Luego se refiere a la fisiología de estas plantas, a sus células y al contenido protoplásmico, haciendo énfasis en las sustancias de reserva que permiten obtener el pulque³.

Es muy interesante el acento ochoteriano en el aspecto experimental de su investigación, tanto que conviene citarlo textualmente.

La membrana epidérmica es fácil de separar y gracias a su contextura y solidez, los antiguos mexicanos la usaban, como los egipcios el papiro, para pintar sus jeroglíficos.

Después de la epidermis existe un parénquima clorofiliano dispuesto en "palizada" y la parte media está constituida por células destinadas a conservar el agua y las reservas que utilizará el maguey en la época de floración; de gran importancia es investigar en qué consisten éstas: generalmente se había creído que estaban formadas principalmente por almidón que posteriormente pasaba al estado de azúcar; nada de eso es cierto: las secciones diversas de estas plantas tratadas por el yoduro de potasio yodurado, coloran de amarillo obscuro los clorocitos, pero no aparece ni un sólo grano de almidón que ya por su estructura típica o por la sensibilidad del reactivo no podría pasar desapercibido, el licor de Fehling, actuando sobre la savia extraída de la base de las hojas, demuestra de una manera incuestionable la presencia de azúcares en grandes

³ Ochoterena, I 1913. PLANTAS DESERTICAS MEXICANAS (Agaves y Yucas de Durango) Boletín de la Sociedad Científica Antonio Alzate

cantidades, creemos, pues, que esta substancia es la que se forma inmediatamente por la acción clorofiliana; Brown y Morris piensan, acertadamente, que los azúcares son las primeras sustancias formadas por la polimerización del aldehído fórmico (CH_2O) y de sus experimentos deducen que el almidón no se forma sino a expensas de éstos y cuando su cantidad rebasa ciertos límites, muy variables por cierto, pues el análisis químico demuestra que en la hoja de la vid existe solamente 1 por ciento de azúcar y en la caña de azúcar más de 20 por ciento. En cuanto a la inulina, que el Sr Ing D Guadalupe López de Lara afirma que existe en los magueyes, no he podido nunca obtener ni por la acción del alcohol ni por la de glicerina sus conocidos esferocristales ⁴

Tanto su honradez científica como la revisión permanente de sus trabajos permitieron a Ochoterena corregir omisiones y errores; tal es el caso del reconocimiento posterior de la presencia de almidón en los agaves.

Posteriormente en uno de los primeros trabajos que realizó en la Dirección de Estudios Biológicos, Ochoterena investigó en el laboratorio sobre carioquinesis. Describió la técnica usada y las modificaciones practicadas en *Lilium longuiflorum* Thun, conocida como azucena blanca y también en azucena del campo o estrellita *Milla biflora* Cab, así como en plato y taza *Hymenocallis rotata*

⁴ Ochoterena, I 1913 PLANTAS DESERTICAS MEXICANAS (Agaves y

Yucas de Durango) Boletín de la Sociedad Científica Antonio Alzate
(Presentado como conferencia en la sesión del 7 de octubre de 1912)

Herb y con flecha de agua o *Langitaria variabilis* Engleman. El trabajo concluye comentando que la colecta a una hora determinada fue importante para encontrar las estructuras en un estado carioquinético de mayor o menor grado. El artículo es uno de los primeros que Ochoterena escribió y realizó en México en un laboratorio en el que se desempeñó como investigador profesional. El estudio descrito es de 1915.

Durante los siguientes años Ochoterena siguió publicando sobre vegetación xerófitas; por ejemplo aparecieron sus "Notas histológicas: El proceso íntimo de la secreción de las células del maguay del pulque" en las que reitera la descripción que Francisco Hernández hizo del agave en el siglo XVI, insistiendo en los componentes de los que se deriva el pulque. Su interés es ya claramente fisiológico e histológico.

Más tarde, publicó un artículo sobre opuntias como las especies *Opuntia duranguensis* Britt y Rose, mejor conocida como nopal tapón. En 1926 describió diversos géneros del peyote, como *Lophophora* y *Ariocarpus* y comentando los efectos psicotrópicos de su consumo a partir de los estudios de otros autores y de la utilización ritual que los tarahumaras hacen de él; es una interesante descripción etnobotánica y contribuye al conocimiento del uso de una de las plantas del desierto mexicano.

Su libro "LAS CACTACEAS DE MEXICO"⁵ fue el resultado de un programa de la Escuela Nacional Preparatoria, en cuya Dirección estaba Vicente Lombardo Toledano. En ese tiempo la Preparatoria Nacional pugnaba por la publicación de libros que fueran apoyo al conocimiento de diversos temas con intenciones nacionalistas.

En él desarrolló, por principio, una explicación sobre las estructuras morfológicas de la vegetación xerófitas con relación a la función que desempeñan las diversas estructuras que conforman una planta de las zonas áridas; posteriormente plantea una sección

⁵ Ochoterena. I LAS CACTACEAS DE MEXICO México Edit Cultura

sobre clasificación en la que se explican los caracteres de los géneros que componen las tribus de las familias; al finalizar esta sección incluye una clave para el subgénero *platyopuntia* y otra para la tercera tribu de la familia de cactáceas, las cereoideae.

Del grupo anterior resalta particularmente, el género *Lophophora* al que pertenece el peyote y por la importancia religiosa que algunos grupos indígenas de las zonas áridas dan a estas plantas la atención de los botánicos especialistas se centró en ellas. Ochoterena relata lo que Lumboltz, a su vez, había reportado sobre los efectos de su consumo: se detallan las sensaciones visuales, la desaparición del deseo sexual y los atributos mágicos que le confieren los indígenas: salud, dar larga vida y purificar cuerpo y alma además de que el "jiculi" (como le llaman los tarahumaras) protegería al pueblo y traería buena suerte.

El sentido mágico-religioso que los tarahumaras le daban interesó de igual manera a los estudiosos de esta vegetación y los llevó a señalar diferencias entre el "jiculi" y otro, lo que significa que existen diversas variedades de peyote; además hay un intento de comparar sus efectos con los de la coca sudamericana, con una relación de las consecuencias fisiológicas y la acción sobre el sistema nervioso.

El libro termina con un valioso diccionario de nombres vulgares y científicos de las principales cactaceas mexicanas.

El texto es la condensación y la culminación de una etapa de su tiempo como investigador, puesto que como se verá adelante sus actividades girarán hacia otros intereses.

5.2 LA LABOR HISTOLOGICA.

Entre las más importantes contribuciones de Isaac Ochoterena al establecimiento de la biología mexicana destacan sus investigaciones tanto teóricas como experimentales en histología, mismas que empezaron a ocupar su atención primordial desde su llegada a la ciudad de México, en 1914.

En esta época, además, se interesó por temas morfológicos y el estudio de la onchocercosis siempre desde una perspectiva tisular.

En el desarrollo de los artículos que se mencionan a lo largo de esta sección se puede vislumbrar la trayectoria curricular en cuanto al tema en cuestión, y, además, muestra su pensamiento evolutivo en la biología que trabajó. Este período de la vida de Ochoterena se muestra interesante en cuanto a su transición de la botánica a la zoología.

Ochoterena publicó en diversas revistas y algunos estudios fueron tema de conferencias en la Sociedad Científica Antonio Alzate como de su aparición en la revista de la misma.

Ejemplo de esto es el trabajo "Inovaciones en la técnica histológica" que fue presentado el 5 de marzo de 1917, en el que describe la técnica de L. Simarro y las modificaciones que le hiciera Santiago Ramón y Cajal para la impregnación de neurofibrillas; técnica adoptada por Ochoterena para sus propias investigaciones neurológicas.

Un trabajo desarrollado por Ochoterena en la Dirección de Estudios Biológicos denominado " Contribuciones a la histología comparada - (La retina del ajolote de México)" fue publicado en el Boletín de la misma institución. En éste se describen las diversas capas estructurales que componen la retina estudiada, las características de cada una de las capas celulares y las relaciones que hay entre ellas; se reportan también los reactivos y colorantes usados para la pigmentación, la metodología usada y se ilustra con esquemas y fotografías de células y tejidos de la retina.

En 1922 publica " Histología de las glandulas venenosas y

del diente eyaculador del *Crotalus sculatus*", en el tomo III de la Revista Mexicana de Biología; en ella se describe y analiza la posición de las glándulas venenosas del reptil, la conformación celular del órgano y la afinidad acidófila o basófila de las capas.

Como en casi todos sus trabajos reporta la técnica de tinción que ha usado, asume la opinión de Launey para explicar cómo se produce el veneno y establece sus discrepancias con Madame Physalix en cuanto a la producción de veneno y los folículos secretores.

Si bién el artículo está cargado de citas, carece de las correspondientes referencias bibliográficas.

En cuanto a la investigación, existe una segunda parte titulada "Algunas observaciones para el estudios de los dientes venenosos de los viperidos crotalinos de México" trabajo que se apoya en el artículo de Henri Milne Edward titulado *Lecons sur la physiologie et l'anatomie comparee de l'home et des animaux*, en donde se detalla la división de los dientes según si la dentina esta desnuda o cubierta por cemento, esmalte o por ambos; el trabajo es importante por ser específico para el estudio de los crótalos mexicanos.

En colaboración con Eliseo Ramírez, Ochoterena presentó en 1920 en la Sociedad Alzate una "Nota acerca de la histología de la sangre de la aguililla *Buteo borealis* en el que analizan el tejido sanguíneo; describen la morfología celular y sus afinidades a los colorantes; muestran la diversidad de leucocitos; y realizaron un conteo de 400 células con el objeto de determinar la formula leucocitaria. Posiblemente debido a un error de imprenta, en el trabajo hay referencias a ilustraciones que no aparecen en la edición.

Ese mismo año, Ochoterena publicó un artículo conocido como "Persistencia del cuerpo amarillo en la segunda mitad del embarazo" del que conviene destacar el escrupulo con el que el investigador mexicano consideró las afirmaciones de sus colegas europeos, en un ejercicio crítico que fue inherente a su preocupación por estar siempre al día; En este trabajo puede leerse lo siguiente.

Los señores Ancei y Bouin que han estudiado profundamente estas cuestiones, afirman que el acrecentamiento del cuerpo lúteo continúa durante la primera mitad de la gestación, degenerando después a medida que las glándulas miométrales y el feto toman incremento para sustituirlo en su función glandular, que originará entre otras cosas la secreción láctea. De análoga manera se expresan los señores Lane, Clayton y Sterling

Lo anteriormente asentado nos hizo buscar empeñosamente en cuyes hembras y en conejas con fetos casi a término y a término, las glándulas miométrales, y con asombro hemos visto que a pesar de pacientes minuciosas y repetidas investigaciones, sólo en muy escasas veces, con claridad, hemos encontrado estructuras celulares que pueden referirse a las citadas glándulas, lo que indica que en ausencia de ellas y esto sucede en la mayoría de los casos, el embarazo sigue su curso normal. Hemos observado que comúnmente el cuerpo lúteo de la coneja llega a su completo desarrollo a los 14 días; pero si hay fecundación llega a su máximo a los 16 y no degeneran posteriormente como se ha observado, conservando íntegras sus actividades, que unidas a las que provienen del feto, dan lugar a los grandes cambios que durante la preñez sobrevienen⁶

⁶ Ochoterena, Isaac "NOTAS HISTOLOGICAS Persistencia del cuerpo amarillo en la segunda mitad del embarazo y observaciones acerca de algunos fenómenos correlativos" Memorias de la Soc. Cient. Antonio Alzate, T-38 pp 429-432

En algunos trabajos Ochoterena dió una muestra de abundancia y de actualidad de sus fuentes, tal es el caso de los 31 autores que cita en "Diversos tipos de textura histologica del sistema nervioso" que reporta estructuras tisulares nerviosas distintas para diversos organismos. El artículo está fechado en 1925 y publicado después en la REVISTA MEXICANA DE BIOLOGIA.

En el mismo año Ochoterena expuso en la misma Sociedad Alzate una "Nota acerca de la presencia de fibras aferentes en el ganglio de corti y en otros exteroceptores" en el que intenta encontrar el origen de las células nerviosas que hacen funcionar el ganglio de Corti, que se encuentra en oído interno del carnívoro *Basarisastuta* (cacomixtle); el estudio compara y continúa observaciones anteriores realizadas en otras especies. De esta suerte, Ochoterena sugiere una generalización de la presencia de las estructuras aferentes por no ser particulares del mamífero mexicano de la familia procionidae. En efecto, tanto Santiago Ramón y Cajal como Dogiel y Resikoff, reportaron la presencia de estas estructuras en aves. Además Ochoterena mismo había identificado, nueve años antes, su presencia en *Amblistoma tigrinum* Cope (ajolote mexicano) y en el camaleón *Phrynosoma orbiculare* Wiegel, al que Ochoterena llamó "Tepayaxin". Estos trabajos establecen un continuum en el intento de desarrollar una histología y una neurología comparadas. Además, es una manera de realizar trabajos particulares para ir hacia una generalidad, estas son sin duda aportaciones de suma importancia en los trabajos de Ochoterena.

En 1932, ya en el Instituto de Biología Ochoterena estudió la histología de la piel de un batracio. En el Tomo III de los ANALES DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA aparece la "Nota de la histología de la piel de *Dermophis mexicanus* Dum y Bibr, en el que se describen las capas de la piel y las características celulares del tejido dérmico y epidérmico, luego describe la gran diversidad de formas celulares e identifica las glándulas contenidas en la piel, encontrando dos tipos diferentes: las granulosa y las mucosas; estudia las escamas cicloides presentes en la piel y aborda, finalmente, la descripción

histológica del tejido conjuntivo. El interés de Ochoterena por este anfibio está determinado por la piel transparente que cubre sus ojos y que hace las funciones de la córnea. La importancia radica en que tales características están asociadas con estadios evolutivos primitivos y sugieren su posible parentesco con organismos del triásico, sin mencionar cuales. El estudio se complementa con un trabajo del maestro Rafael Martín del Campo quien se refiere a la sinonimia del género *Dermophis* y a su distribución geográfica, en México.

Regresando un poco en el tiempo, recordaremos que el período de estancia en Durango se tradujo más bien en publicaciones botánicas. Sin embargo su conocimiento sobre la fauna le permitió presentar, en 1916, un trabajo de divulgación mitico y morfológico en torno a "EL ALACRAN DE DURANGO *Centrurus exilicauda* Wood, en cuya introducción reseña los mitos mexicanos sobre el origen de los alacranes, luego describe su morfología externa para explicar finalmente sus órganos y aparatos, clasificando las diversas especies y comentando su distribución geográfica en México.

En el estudio proporciona estadísticas médicas sobre mortalidad por picaduras de alacrán y las compara con las causadas por el veneno de la cobra y el crótalo; a diferencia de muchos otros, aquí sí incluye las referencias bibliográficas necesarias.

En 1930, con una intención más histológica, en el Tomo I de los ANALES DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA aparece la "Nota acerca de una lesion mesencefalica que la toxina del alacran originó en el cuy" en el que describe la lesión histológica provocada experimentalmente, al inyectar toxinas de veneno de alacrán del género centruróides en el trabajo usaron el *Centruroides* sp de Michoacán y *Centruroides exilicauda* Wood de Durango destacando dos aspectos: primero, el daño causado en las células del mesencéfalo, específicamente el que se produce en células que son identificadas como filogenéticamente más recientes y menciona que ocurre un daño de cromatolisis bajo; luego, indica que las neuronas medianas son las más afectadas y describe el deterioro en las células motoras,

en las que también hay cromatolisis de diverso grado.

En la presentación de resultados no correlaciona los efectos del veneno con la especie portadora ni proporciona datos genéricos o específicos para la identificación de los roedores inoculados.

En la misma edición de los ANALES aparecen los "Estudios neurologicos: Histobiología de la fina inervación del glande humano". El artículo está organizado según un patrón común a otros: describe la estructura nerviosa del glande y apoyándose en lo que se sabe respecto a la inervación en los embriones humanos, extrapola los adultos. La descripción se ilustra con microfotografías de distintos cortes histológicos.

Más adelante, fruto de su labor en el laboratorio del Instituto de Biología, publicó su estudio histológico sobre la estructura del cerebelo del camaleón *Phrynosoma orbiculare* con comentarios que reafirman a los autores que le sirven de apoyo y el detalle de las técnicas de tinción utilizadas.

En la línea de investigación referente a las inervaciones nerviosas analiza los del páncreas en diferentes individuos: perro, conejo y reptil (camaleón). El trabajo, titulado "Estudios neurologicos : La inervación del pancreas", parte de los avances que en el tema habían hecho Ramón y Cajal, Solá, Pons y Gentes, destacando las diferencias de las ramificaciones nerviosas en el páncreas de los individuos jóvenes o adultos y en un apéndice, discutiendo la función de estas fibras. Como en toda su producción de la época, hay un rigor científico plenamente maduro.

5.3 SOBRE LA ONCHOCERCOSIS

En 1930, bajo el auspicio del Departamento de Salubridad Pública del gobierno federal, dentro de una campaña contra el mal del pinto y la onchocercosis, Ochoterena abordó el estudio de esta enfermedad. Su artículo inicial sobre el tema "Contribución para el conocimiento de la onchocercosis" describe los daños que sufren las estructuras oculares y establece que es la córnea la que presenta

la máxima infección.

Luego estudia los tumores de los individuos onchocercosos de los estados de Guerrero, Chiapas y Oaxaca, establece técnicas histológicas específicas y describe las tinciones y la fijación adecuadas, detallando la morfología de los tumores de casi cincuenta observaciones. El artículo incluye microfotografías de los parásitos y refuta categórica y elegantemente (como fue su costumbre) la posibilidad de que se tratara de una especie nueva de filarias, hipótesis sugerida por otros investigadores del tema. Finalmente, concluyó Ochoterena, era necesario investigar el ciclo biológico de las onchocercas.

En otro artículo⁷ presenta el estudio anatómico de las microfilarias mediante coloraciones vitales: el trabajo se realizó en *Onchocerca volvulus* Caecutiens y en él concluye que las microfilarias pertenecen más bien a una variedad de la *volvulus* y no a una especie distinta.

Por otro lado, en "Contribución para el conocimiento de la onchocercosis en México" (Nota acerca de la existencia de microfilarias en el ojo de los onchocercosos de Huixtla Chiapas) " logra hacer mediciones de 100 parásitos y determina su presencia entre la esclerótica y la coroides.

Un aspecto importante en este trabajo de 1930 es la preocupación, manifestada desde 1927, por encontrar microfilarias en vasos sanguíneos, pues la presencia de filarias en el borde de los mismos podría ser un precedente para que se introdujera al vaso y viajara desde los tumores hasta los ojos. Empero corrobora la ausencia de microfilarias en vasos en otro artículo de 1930 en el que además, asegura que las filarias no ingresan mediante exulceraciones, como se había supuesto tiempo atrás.

⁷ Ochoterena, Isaac. CONTRIBUCIONES PARA EL CONOCIMIENTO DE LA *Onchocerca volvulus* Caecutiens por medio de coloraciones vitales
Anales del Instituto de Biología TOMO-I, 1930

Como parte de sus estudios en microfilarias, se incluyeron los trabajos sobre estos nemátodos en ratas de campo y en ranas *Rana montezumae* y *Rana helecinaen* cuya sangre encontró microfilarias; este artículo fue una publicación conjunta con el helmintólogo Eduardo Caballero que desarrolló en gran medida el estudio de estos organismos.

Destaca la identificación de una nueva especie de filaria *micropleura* en la cavidad general del peritoneo y la sangre de la rata de campo *Sigmodon hispidus* descubrimiento corroborado por A. Vogel del Instituto de Enfermedades Trópicas de Hamburgo.

5.4 OCHOTERENA Y LA NEUROLOGIA

Los trabajos referentes a la neurología indican que fue ésta una de las ramas biológicas más desarrolladas por Ochoterena. Esta línea fue avanzando desde diversos ángulos que se describiran a continuación ; algunos fueron observados con el objeto de entender la estructura y la composición de los tejidos.

En otros, se interesó por observar el desarrollo embriológico de estructuras neurológicas, para análisis comparativos, lo que sirvió para que se formularan ideas del avance o grado de complejidad que tenían unos organismos con respecto a otros. Un ejemplo de esta índole podría ser el trabajo expuesto ante la Sociedad Científica Antonio Alzate el primero de abril de 1918, publicado en el órgano de difusión de la misma sociedad. El artículo comenta observaciones que Ochoterena hizo en cuanto a estructuras presentes en organismos del grupo de lacértidos. Las observaciones se refieren a que en muchos de los reptiles -como los lacértidos- se desarrolla una paráfisis pero no una epifisis, en cambio en mamíferos se desarrolla una epifisis como parte del epitálamo y se desarrolla en virtud de que la paráfisis falta totalmente ; la explicación la establece en términos de lo que Ochoterena denominó Ley de Compensación o Balanceo Orgánico. Conviene citar textualmente el planteamiento.

La porción respectiva del telencéfalo cuya bóveda está formada por el arco parafisario dará origen a la paráfisis, correspondiente a órganos sensorios pares que, derivados de engrosamientos ectodérmicos o placodos, según la teoría de Kupfer, en el curso de su desenvolvimiento filogenético se han fundido en la línea media. Resto de la primitiva disposición se nota aún en los nervios parietales pares que se ven con gran claridad en los embriones de un animal mexicano, el *Anolis*

nebulosos. Wiegmann reptil iguaniano común en la parte sur del Estado de Puebla, en donde vulgarmente se le denomina «Eslaboncillo», en otros reptiles como el *Alligator americanus*, de Florida, la paráfisis se desarrolla vigorosamente y en virtud de la conocida ley biológica de compensación o balanceo orgánico, la epífisis propiamente dicha falta por completo.¹

El texto tiene una clara connotación evolutiva. Ochoterena tuvo manifestaciones de esta índole en algunos de sus artículos, lo cual indica el interés para desarrollar la biología en los campos que él tocó a través de su formación biológica.

El trabajo fue realizado en laboratorio por el propio Ochoterena, en *Phrynosoma orbiculare* Wiegmann. La comparación de estructuras de este reptil son extrapoladas para compararlas con el hombre. Como se ve para muchos trabajos Ochoterena empleó ejemplares del Tepayaxin. Según indican él y W. E. Ritter la gran carencia de pigmento en el ojo de este reptil facilita las observaciones; algún otro motivo similar relativo a su sistema nervioso pudo hacerlo tan frecuente en las investigaciones del maestro. En cuanto a la extrapolación al hombre en relación a los estudios mencionados Ochoterena dijo.

Esta primera porción diencefálica de que tratamos está representada en el hombre únicamente por el recesso supra-pineal, el órgano parietal, el llamado <ojo pineal> no existe.²

Ochoterena, Isaac ESTUDIOS NEUROLOGICOS; LA REGION
 EPIFISARIA Y LA EPIFISIS. Soc Cient Ant Alz TOMO-37
 pág 71-84 1918.

² Ibid pág. 73

Luego escribió sobre el aspecto de la epífisis en la que señala los tipos celulares que conforman la estructura, y especulando sobre la posible función que tendría la epífisis, aunque una conclusión está dada cuando plantea la necesidad de continuar investigando sobre el tema, y otra al decir que en mamíferos la paráfisis y el llamado órgano parietal se atrofian completamente y sólo se encuentra la epífisis.

En otro artículo, publicado en 1921 en la revista de la Sociedad Mexicana de Biología, cuyo título fue La corteza cerebral del tepayaxin, Ochoterena hizo una descripción de la corteza cerebral del tepayaxin, corteza que por las aseveraciones del autor es igual al que presenta el resto de los reptiles; el análisis que hizo el autor señala las tres regiones que conforman la estructura de estudio, a la postre, indica la composición neuronal que integran cada una de las tres regiones encontradas. El artículo, en esta ocasión no va más allá de las observaciones anatómico-histológicas.

Existen otros trabajos en los que se mantienen las descripciones. Me refiero al Estudio neurológico; Investigaciones acerca de la genesis y significación de los núcleos de origen del trigemino, que fue presentado en la sesión de la Sociedad Científica Antonio Alzate el 12 de mayo de 1919. Ahí se describen las secuencias y trayectorias de los nervios, tratando de decifrar la diferenciación que ocurre en la nervadura para reconocer los nervios sensitivos y los motrices. Algunos de los señalamientos están destinados a explicar, comparativamente, las estructuras; de manera que, trabajando con el órgano reconocido como ganglio semilunar encontró que en peces celáceos se localizan dos ganglios separados, en cambio en aves, particularmente en pollos de 33 hrs. de incubación, concluyó que no se encuentra dividida sino que está integrada en un cordón, al igual que en embriones de conejo. Los trabajos fueron ilustrados con microfotografías, y en particular se presentó una muestra de conocimiento de todo un diseño de metodología científica.

Dentro del mismo tema neurológico se encuentra un estudio relativo al conocimiento del corazón. Los resultados los presentó en el artículo denominado *Observaciones acerca de los ganglios cardiacos de la rana y algunas reflexiones relativas al latido del corazón*, que fue realizado en 1921 y publicado en la REVISTA MEXICANA DE BIOLOGIA. En el estudio reseña las investigaciones sobre los ganglios nerviosos: la descripción se realizó mencionando los diversos grupos o nervios individuales así como las técnicas usadas para la impregnación; en éste, Ochoterena de acuerdo a las opiniones manifestadas tendió, a ir más allá de la observación y de la simple descripción estructural; de esta manera, en los trabajos que pudo trató de determinar la estructura en relación con la función. En este trabajo se observa que los objetivos buscaban tal explicación y aunque Ochoterena supo de la importancia de las contracciones y el bombeo sanguíneo, intentó, basándose en sus observaciones, de encontrar la explicación de la presencia de células nerviosas en el corazón sobre todo. Sus propias palabras son; "intentaremos ver cuáles son las funciones que desempeñan las numerosísimas células nerviosas que se hallan en el corazón, especialmente en lo que respecta al latido de este órgano,..". De esta manera fue que la diversificación de trabajos le fue contribuyendo a un avance de conocimiento en los diversos campos estudiados. Buscando de esta manera la relación, Ochoterena desarrollo una disciplina que enriquecía la biología.

Otras observaciones que retomó de un autor citado como Carlson, se refieren a estudios sobre el corazón del limulo, artrópodo de la clase merostomata *Limulus polyphemus*; describiendo el corazón de este organismo manifestó estar de acuerdo con Milne Edwards, describiendo y haciendo alusión a grupos de organismos como tunicados, gasterópodos, decápodos y crustáceos, lo anterior para relacionar las estructuras del corazón y la función. A su vez, los separa de los vertebrados. Tal comparación, aunque no profunda, lleva una reflexión de carácter evolutivo al hacer comparaciones de estructuras y funciones en órganos homólogos.

En otro tipo de trabajos, en los que más bien intentó el conocimiento en cuanto al desarrollo y la función del sistema nervioso, comparó también individuos de diferentes grupos taxonómicos. Un ejemplo de éstos puede ser EVOLUCION DEL SISTEMA NERVIOSO. Sin referirse a la evolución orgánica sino a la evolución como desarrollo embrionario, existen varios trabajos de esta naturaleza, por lo que algunas personas consideran que Ochoterena realizó estudios embriológicos lo que no es muy real pues más bien Ochoterena trabajó con embriones para algunos de sus intereses neurológicos e histológicos.

El artículo referido se publicó en la Sociedad Alzate en 1921, en primera instancia retomó los puntos en los que estaba de acuerdo con autores como His, Cajal y Tello³ con respecto a la aparición de estructuras nerviosas a un tiempo determinado para su relación con aspectos de sensibilidad y actividad motriz. El ejemplo está dado en embrión de pollo. El trabajo establece que a los tres días las raíces medulares son rudimentarias y no hay manifestación de movimiento por acciones provocadas, en cambio a las cien horas la relación motriz por sensibilidad ya se encuentra establecida. Una de las conclusiones obtenidas está dada por la presencia del polo cefálico y otras estructuras nerviosas; después, se hace una extrapolación y comparación con el embrión humano, estableciendo que las relaciones sensitivas se dan a partir de los cinco meses, debido a que en ese tiempo ya existen relaciones cerebro espinales aunque aclara que los movimientos del feto serían un mero acto reflejo. Al finalizar el artículo explica que siendo el neencéfalo la parte más recientemente desarrollada en el tiempo evolutivo, se podría esperar, de acuerdo a la teoría de Darwin, un posible perfeccionamiento que lleve a la humanidad a la mejora y perfección.

Otro trabajo sobre neurología fue realizado en el Colegio

Ochoterena, Isaac. EVOLUCION DEL SISTEMA NERVIOSO. Soc Cient Ant

Alz T-39 1921 pag.569.

Nacional en 1946. Este fue expuesto en conferencias en las que conjuntó varias disciplinas que fueron estudiadas por Ochoterena. Uno de los objetivos del anterior fue el entender de la manera más completa posible el desarrollo de los órganos del oído y de la vista de los diversos grupos de vertebrados, el estudio comparativo de los diversos organismos lo llevó a conocer la histo-fisiología de los vertebrados para un mejor conocimiento de la situación del ser humano.

El estudio se divide en dos partes, la primera fue destinada al conocimiento del oído. En primera instancia describió el oído interno, posteriormente el oído medio y por último el oído externo.

En cuanto a la descripción del oído interno, en algunas secciones planteó la comparación de peces a mamíferos, en otras inició con peces, mencionó batracios, reptiles, mamíferos y culminó tratando el caso de la especie humana.

La recapitulación que Ochoterena hizo fue extensa, citando a Geoffroy-Saint-Hilaire luego a Magendie, maestro de Claudio Bernard, y posteriormente a Santiago Ramón y Cajal y a Jorge Francisco Tello, discípulo del anterior.

Cajal fue sin duda uno de los personajes que más influyó en Ochoterena, dado que las citas a sus trabajos son casi una constante.

En el estudio aquí señalado, Ochoterena planteó que el conocimiento de la embriología del aparato auditivo lo llevó a conocer la morfología a través de los vertebrados. De esta manera pudo conocer la histología comparativa, sirviendo lo anterior de introducción para la investigación histofisiológica del oído de los mamíferos para concluir las observaciones para con el ser humano.

La segunda parte es dedicada al estudio del órgano de la vista.

Ochoterena hizo una introducción partiendo de los protozoarios, para ejemplificar que éstos de manera muy primitiva tendrían ya una estructura sensible a la luz. El continuó el estudio en los diversos grupos de vertebrados, interesándose por la

acción de los conos, células que contribuyen, con su abundancia o carencia, a que los organismos vean en colores o en blanco y negro, haciendo énfasis en que aquellos con una mayor cantidad de conos serían los organismos de mayor especialización en los vertebrados.

5.5 TRABAJOS RELACIONADOS CON LA TEORIA DE LA EVOLUCION

Como científico plenamente moderno, Ochoterena participó del debate que la comunidad internacional de biólogos y naturalistas vivía en torno a las teorías evolucionistas que, desde el siglo XIX, fueron consolidándose como la piedra angular de la biología de nuestro tiempo.

Ya se ha descrito cómo en muchos trabajos -sobre todo los de su madurez- Ochoterena hace referencias o apoya las tesis del transformismo y en otros tiene manifestaciones plenas de aceptación del Darwinismo.

Una referencia directa del transformismo se encuentra en el primer tomo del Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos cuyo título es *Algunas ideas fundamentales a la obra de Lamarck*¹

En este artículo, Ochoterena mostró su coincidencia con algunas ideas de Lamarck y se complementó con aportaciones de Ochoterena, siempre con el fundamento de la teoría del francés.

Una de las primeras ideas rescatadas indica que la vida apareció espontáneamente, que no hubo creación. Ochoterena se refiere que son fuerzas físicas y químicas las que intervienen en los seres vivos y que al igual que hay transferencia de energía en la generación del calor, la luz y la electricidad, en la vida también ocurre esa transferencia energética, esto con el claro objetivo de explicar el que jamás ha existido un acto de creación especial. Ochoterena interpretando a Lamarck dice así.

Aleccionado por las enseñanzas de la física que abandonaba la hipótesis de los fluidos, por la química que por mano de la señora Lavoisier entregaba a las llamas la hipótesis del flogisto

¹ Ochoterena Isaac. *ALGUNAS IDEAS FUNDAMENTALES DE LA OBRA DE LAMARCK*. T-I del Bol. de la Dirección de Estudios Biológicos 1916.

mientras una orquesta, conforme al espíritu dramático de la época ejecutaba soleanos réquiem y teniendo abundantísima fuente de enseñanzas en la observación de la naturaleza, desechó también la hipótesis de un quid ignotum para explicar la vida, de un fluido vital nunca demostrado que infundía a la materia misteriosas energías; según él, la vida apareció en la tierra y se debe a causas y fuerzas idénticas a las que nos rodean, no es el resultado de una creación especial, así como tampoco lo son el calor, la luz y la electricidad, que por doquier existen sin que el filósofo vea la precisión de un acto creatriz de fuerzas que sólo se transforman y revisten inmenso polimorfismo, siendo imperecederas.²

Como vemos en esta cita, se manifiesta claramente la aceptación a las ideas materialistas, la interpretación de que los cambios eran aceptados dentro de las fuerzas fisicoquímicas que operan en el universo.

Por otra parte, Ochoterena se dió cuenta de la importancia que tuvo en la obra de Lamarck la consideración de que plantas y animales comparten características fundamentales: las propiedades de los seres vivos. Como sabemos este es un punto esencial para el planteamiento del evolucionismo.

Una vez que Lamarck entendió la unidad entre los reinos vegetal y animal y, al mismo tiempo, sus diferencias, fue capaz de proyectar una teoría que explicó a la vez unidad, diversidad y cambio en los seres vivos.

Ochoterena entendió muy bien las ideas de Lamarck al manifestar que el talento del francés lo llevo a la abstracción y a la generalización en forma acertada, entendiendo esto como la

² Ibidem.

unidad en los seres vivos, pero también manifestó que entre animales y vegetales no existen diferencias sustanciales, salvo en aspectos secundarios como en la nutrición, pero hace una consideración muy particular para la nutrición vegetal Ochoterena lo dice así.

El talento de Lamarck era uno de esos que dotados de suma penetración y gran alcance, pueden ver las cosas y los fenómenos desde un punto de vista tan elevado que abarcan conjuntos y abstraen y generalizan con gran acierto; pruébanlo la exacta afirmación, hoy trivial, pero en su tiempo muy atrevida, de que entre los animales y los vegetales no hay ninguna diferencia esencial, existiendo sólo de carácter secundario, por ejemplo en el modo de nutrirse, pues mientras unos se alimentan de sustancias fluidas y simples, otros lo hacen de las materias previamente elaboradas por las plantas. La nutrición origina un aumento de volumen, pero como éste no puede ser ilimitado, llegando a ciertos límites, se separa un parte y así se constituye un nuevo ser, cuya comunidad de medios externo e interno da en su más simple fase la clave de la herencia. La acción del medio aparecía a Lamarck tan evidente, que no vacilo en explicar la forma diversa de las celdillas por la acción de presiones y contrapresiones, frotamientos y otras causas, ya físicas o químicas, sin necesidad de recurrir a enigmáticos procesos de naturaleza hereditaria. Importante confirmación han recibido estas ideas con los trabajos del señor profesor A. L. Herrera, quien con sagacidad y competencia, las ha llevado al terreno experimental.

La organización celular perfeccionándose sin
descanso para adaptarse a las variaciones del medio
y a la acción de sus fuerzas modificatrices es la
causa de la producción de conjuntos de ceidillas
sujetos a una ley común de herencia y crecimiento,
de tejidos, cuyo funcionamiento, siempre armonioso,
ha hecho que se especialicen para el más eficaz
desempeño de cierto trabajo: $\frac{3}{f}$

Las ideas expresadas resultan de importancia básica para el
conocimiento de la filosofía zoológica. En Ruiz (Op. cit) se
destacan las diferencias entre los mecanismos de evolución en
plantas y animales consideradas por Lamarck.:

Todo lo anterior es válido únicamente para los
animales, ya que sus movimientos y acciones pueden
hacer que determinados órganos se desarrollen más
que otros, o que la ausencia de acción
atrofiere ciertas partes. Sin embargo, en las plantas
donde no hay movilidad la situación es otra, porque
al no haber acciones, no hay hábitos propiamente
dichos. No obstante los cambios ambientales
conducen a diferencias en el desarrollo de sus
partes:...

En las plantas sí se puede hablar de la entrada de
fluidos que modifican directamente las estructuras,
pero aún en este caso -puesto que la planta tiene
una fisiología- ciertas funciones pueden ocasionar
que algunas partes se desarrollen más que otras. en
ellas todo se opera por los cambios que provienen de

³ Ochoterena Isaac. ALGUNAS IDEAS FUNDAMENTALES DE LA OBRA DE
LAMARCK. Boletín de la Dirección de Estudios Biológicos
TOMO-I .1916. págs. 287-296.

la nutrición del vegetal, de sus absorciones y transpiraciones, de la cantidad de calor, luz, aire y humedad que recibe habitualmente, y de la superioridad que ciertos movimientos vitales pueden adquirir sobre los demás.⁴

En otro marco de ideas, Ochoterena contrasta en el artículo citado la concepción de Cuvier con respecto a Lamarck. Los planteamientos los hace para explicar una posición social que influyera enormemente en la no aceptación de la teoría de Lamarck, en su momento, lo anterior es claramente un objetivo de hacer justicia al teórico del transformismo.

En un trabajo de 1922, que más bien fue una primera versión del libro MANUALES Y TRATADOS; LECCIONES DE BIOLOGIA⁵ y que fuera texto de apoyo en sus cursos de biología en la Escuela Nacional Preparatoria, hizo referencia al tema evolucionista destacando información que contribuía a la difusión del transformismo y de la concepción de Darwin sobre la evolución. En esta obra, para uso en docencia, ejemplifica los planteamientos de Lamarck y de Darwin que contribuyeron a poner en práctica las ideas del cambio de los seres, desde el punto de vista de Ochoterena el mecanismo fundamental del cambio evolutivo es la incorporación de las variaciones adquiridas durante el proceso de adaptación del organismo al medio, por ejemplo considera que los microorganismos parásitos como tripanosoma pueden llegar a ser resistentes a sustancias tóxicas vía la herencia de caracteres adquiridos.:

La enfermedad del sueño es causada por un

⁴ Ruiz Rosaura. POSITIVISMO Y EVOLUCION: INTRODUCCION DEL DARWINISMO EN MEXICO. Editorial Colección Posgrado. México 1987. pág.193.

⁵ Ochoterena Isaac. MANUALES Y TRATADOS; LECCIONES DE BIOLOGIA. Editorial de la Secretaría de Educación. México 1922.

Protozoario flagelado, el *trypanosoma*, que multiplicándose con portentosa actividad invade la sangre originando gravísimos trastornos: desde el año de 1906 viénesse empleando para curar este padecimiento el Atoxyl, conforme lo aconsejó R. Koch, utilizándolo en dosis repetidas de 50 centigramos; desde la vigésima hora después de la inyección, los *trypanosomas* desaparecen de la sangre y de los ganglios invadidos y prolongando oportunamente este tratamiento se llega a obtener una curación radical; pero si la dosis empleada, bien sea de Atoxyl puro o combinado con la emetina o con otros medicamentos, es insuficiente y si se suministra con cierta constancia, los protozoarios de que tratamos se acostumbran a la substancia tóxica y constituyen una raza resistente que conserva este carácter adquirido a través de centenares de generaciones y dificultan extraordinariamente el tratamiento de las recaídas. Experimentalmente se han podido obtener razas de *trypanosomas* resistentes al rojo de tripano, a los colores de la benzina o a la emetina, y estas razas conservan hereditariamente por muchísimos pasajes, sus caracteres adquiridos.⁶

El anterior es sólo uno de los varios ejemplos que Ochoterena comenta. Al respecto es indudable el mérito que se merece el maestro, al intentar dar muestras experimentales de la herencia de los caracteres adquiridos, Ochoterena concluye este capítulo diciendo.

Estos casos tan elocuentes y probatorios, cuyos

⁶Idem.

resultados son concordantes, nos permiten afirmar que aunque desconocemos exactamente su determinismo, son en gran número de ocasiones, hereditarios los caracteres adquiridos.⁷

Los ejemplos que Ochoyterena uso para mostrar las ideas evolutivas de Darwin están dados en cuanto a estructuras que pueden ser comparadas, tal es el caso de los esqueletos en los vertebrados en donde describió las adaptaciones para el vuelo, la natación o la carrera: con ello muestra su alto grado de interés, no sólo para conocer las teorías evolutivas sino para entenderlas y aplicarlas a los organismos. La cita, aunque extensa dice.

la variedad de las formas dentro de la unidad anatómica de los tipos, es una de las más claramente perceptibles pruebas de la doctrina de la evolución ; así, v. g., el esqueleto de los miembros pares de todos los vertebrados se halla unido al tronco por medio de piezas esqueléticas que forman la cintura escapular, para los miembros anteriores y la pélvica para los posteriores, integradas fundamentalmente por una pieza dorsal. Este arreglo estructural, cuya constancia en la serie es absoluta, puede adquirir ciertas adaptaciones: al vuelo, como en las aves, en donde los huesos largos sin perder su fortaleza son mucho más ligeros, los huesos del carpo se hallan reducidos a dos por fusión o supresión de los elementos que normalmente lo integran; por lo general los dedos están reducidos a tres con una o dos falanges libres, conservando en muchos grupos el primer dedo con una uña como en el cisne; en el

⁷ Ibid.

casoer sólo existe un dedo y la falta de funcionamiento del ala ha hecho que se atrofie, en gran parte, el esqueleto de estos miembros. En los murciélagos, en donde el cúbito es muy reducido, limitado al tercio superior y soldado al radio, los huesos de los dedos, largos y delgados, con uñas atroficas, excepto en los murciélagos frugívoros en donde el segundo o tercer dedo conserva la última falange de su uña; en cuanto al pulgar, queda fuera del ala y tiene una uña hipertrofiada, que el animal utiliza como gancho; también esta adaptación existía en ciertos reptiles extinguidos. Los miembros se adaptan a la natación, como en los cetáceos y los pinípedos, en donde existen las mismas partes análogas modificadas en completo acuerdo con la vida acuática del animal, pues no hay articulaciones propiamente dichas, entre las diversas piezas esqueléticas, lo que, sin quitar la necesaria flexibilidad a la aleta, le da consistencia; el húmero, el cúbito y el radio son fuertes y reducidos y el número de falanges de los dedos es mayor que en otros animales para dar al órgano la amplitud que necesita para llenar sus funciones. La adaptación a la carrera llega a su más alto grado en el asno, en la cebra y en el caballo, en donde un dedo se ha hipertrofiado, el tercero; el segundo y el cuarto se hallan solamente representados por los finos metacarpianos que no llegan a ser visibles al exterior. Puede verse también la adaptación al salto en el canguro y en muchos roedores, etc.

Continuando con las descripciones en este mismo manual, Ochoterena expone otro ejemplo comparativo, en esta ocasión para

las estructuras bucales de los insectos. Aquí, Ochoterena analiza como los diversos grupos de insectos han variado en sus estructuras bucales con el objeto de lograr una adaptación hacia el tipo de alimento que obtiene. Con la observación a las modificaciones bucales concluye que los insectos más primitivos son aquellos que conservan estructuras masticadoras o con poca modificación. En esta situación, el maestro dijo.

La forma normal de la boca de los insectos corresponde, en términos generales, a los grupos más primitivos, que mastican sus alimentos, como la encontramos más o menos modificada en los Coleópteros, Neurópteros, Ortópteros, etc. Pero como el desarrollo de los grupos superiores de los insectos enseña marcadamente un cambio directo a la alimentación del animal adulto con jugos o materia líquida, encontramos de una manera admirable y muy variada, la adaptación correspondiente en la estructura de los órganos de la boca, es decir, un desarrollo de órganos especiales bajo nuevos puntos de vista, acompañado de transformación, desorganización, detención, modificación, decadencia y hasta desaparición de otras partes.⁸

Los ejemplos citados pueden darnos una muestra de la biología que intentaba desarrollar el maestro Ochoterena. Aún cuando hasta hoy no ha sido reconocido como un evolucionista, realizó estudios en los que quizo aplicar los cambios sufridos por los diversos grupos biológicos. Lo anterior nos indica que su participación en esta área de conocimiento no fue meramente teórica, sino que además

⁸ Ochoterena Isaac. MANUALES Y TRATADOS; LECCIONES DE BIOLOGIA. Editorial de la Secretaría de educación. México 1922.

de intentar ser un biólogo íntegro en términos de incursionar en varias disciplinas de la biología quizo darles el toque de la evolución.

En el caso de la embriología, Ochoterena manifestó que en tanto los organismos presentan estados ontogenéticos se tenía por tanto la oportunidad de conocer los estadios de desarrollo de los diversos organismos; con ello, decía, se tiene una anatomía comparada transitoria. Esta idea si bien no fue originalmente suya sí es retomada para sus trabajos y la plantea en los siguientes términos.

Fue genial la fina percepción que hizo decir a Serres desde 1842: "La organogenia humana transitoria es una anatomía comparada transitoria, como a su vez, la Anatomía Comparada es el estado fijo y permanente de la organogenia humana" o como más brevemente expresó el ilustre zoólogo de Jena, Ernesto Haeckel "La ontogenia es la recapitulación de la Filogenia".⁹

La idea planteada en 1922 fue retomada para llevarla a la práctica en 1946 en su ESTUDIO BIOLÓGICO DE LOS ORGANOS DE LOS SENTIDOS¹⁰. En este trabajo describió el desarrollo del órgano del oído. El trabajo tiene mucha validez dada la integración de disciplinas que el maestro logra, pues al hacer observaciones de desarrollo embriológico se dió cuenta de las diferencias evolutivas en cuanto al órgano del oído -y de la vista- en diversos grupos taxonómicos. También señaló la histología con objeto de entender la histofisiología. Ochoterena dijo.:

⁹ Ibid

¹⁰ Ochoterena Isaac. ESTUDIO BIOLÓGICO DE LOS ORGANOS DE LOS SENTIDOS. Edit. del Colegio Nacional. México 1946.

En este curso que hoy iniciamos nos ocuparemos ordenadamente de la embriología del aparato auditivo, de su morfología a través de la serie de los vertebrados, y habrá después necesidad de llevar a cabo un cuidadoso estudio histológico del órgano del oído de los vertebrados, que servirá como introducción para el estudio histofisiológico del oído de los mamíferos y especialmente del humano.

Estudiaremos asimismo desde un punto de vista biológico, la pluralidad de las funciones del oído con sus aparatos para el análisis de los sonidos, las funciones estáticas y las de orientación ya que todas están ligadas con las modalidades evolutivas de la inervación.¹¹

Al describir el estudio el maestro explicaba sobre el órgano del oído y posteriormente de la vista. En ambos hacia comparaciones entre los grupos taxonómicos de los vertebrados.

El trabajo, que también podría ser de carácter neurológico, fue una forma de aplicar la evolución, siendo éste uno de los varios entre los que se puede ver el estilo de trabajo, por lo que sería interesante realizar un análisis más completo de la participación de Ochoterena en este ámbito.

La descripción se iniciaba desde las capas embrionarias. Una muestra breve nos indica el tipo de trabajo realizado. Este dice.:

En el segundo mes de vida intrauterina, el conducto endolinfático y los canales semicirculares desembocan en el utrículo formando una expansión o ampulla, menos en un extremo de los canales

¹¹ Ochoterena, I. ESTUDIO BIOLÓGICO DE LOS ORGANOS DE LOS SENTIDOS. Editorial de El Colegio Nacional, México. 1946.

semicirculares horizontales (superior o posterior) en donde se reúnen en un conducto común. A nivel de las ámpulas el epitelio ectodérmico se diferencia dando las crestas acústicas.

Las manchas acústicas son diferenciaciones del resto del utrículo y del sáculo. Al principio el sáculo da una invaginación estrecha, el ductus reuniens, cuyo extremo se ensancha formando un divertículo hacia la parte inferior, que dará una porción coclear muy rudimentaria o lagena, que persiste en los peces y en los batracios, mientras que en los sauropsidos, sobre todo en los crocodilianos y en las aves, la lagena presenta una curvatura en forma de gancho. En los mamíferos, dicha curvatura se exagera y la lagena se torna espiral, constituyéndose la cóclea definitiva que en la especie humana consta de dos vueltas y media.¹²

El texto es una muestra del estilo en este trabajo: el desarrollo se describe para las diferentes partes del oído y se comenta la situación por grupo taxonómico.

Rosaura Ruiz ha manifestado en su libro que muchos mexicanos conocieron la evolución a través de Ernest Haeckel; indudablemente Ochoterena también lo hizo puesto que en diversas publicaciones como el Manual¹³ de 1922 y en otros Haeckel es citado por Ochoterena.

Hugo De Vries, autor de la teoría de la mutación fue citado también por Ochoterena, aunque el maestro de Atlixco tuvo algunas discrepancias con el mutacionista; también existen coincidencias,

¹² Ibid pág. 11.

¹³ Op. cit.

algunos ejemplos serán descritos más adelante.

Una de las publicaciones donde toca el tema de la evolución desde la perspectiva de Hugo De Vries, fue el artículo que salió a la luz durante su estancia en la Dirección de Estudios Biológicos : Principios de la teoría de la mutación¹⁴. El anterior se refiere a una traducción aunque conjuntamente se publicaron los Comentarios a la teoría de la mutación¹⁵. Entre los citados el primer Director del Instituto de Biología declaraba que Hugo De Vries tuvo como base filosófica los puntos de vista de August Wiesman, autor por el que Ochoterena sintió gran respeto y al que citó de manera constante, Ochoterna escribió al respecto.

La gran obra del señor profesor Hugo de Vries, que ha provocado innumerables investigaciones acerca del importantísimo problema de la evolución, reconoce como base filosófica las ideas del Dr. August Wiesman (1834-1914), quien con gran exactitud y admirable finura practicó observaciones sobre el desarrollo de los dafnidos (1889) y de los hidroides (1880-1883), basando tanto en estos estudios como en sus incomparables trabajos relativos al desarrollo de las moscas, su teoría, expuesta en su "Vorträge über Descendenz Theorie" y en "The continuity of Germ-plasm as the foundation of a theory of heredity (1885)."

La importancia de este asunto, demanda que aunque sea brevemente examinemos la hipótesis Wiesmaniana, base de la teoría de la mutación.¹⁶

¹⁴ Ochoterena Isaac. PRINCIPIOS DE LA TEORIA DE LA MUTACION. Traducción de " Science" T-1 Bol. de la Dir. de Est' Biol. 1916.

¹⁵ Ibid

¹⁶ Ochoterena, I. COMENTARIOS A LA TEORIA DE LA MUTACION. Bol. de la Dir. de Est. Biol. T-1 1916.

Para terminar este trabajo, manifestaremos que hay otro punto en que los razonamientos del señor profesor De Vries no nos convencen; nos referimos a la exclusión absoluta de las variaciones lentas conforme las suponen y aceptan las teorías de Lamarck y Darwin.

Creemos que no es lógico presumir que porque hay casos excepcionales de variaciones bruscas, no existen las variaciones lentas, determinadas ahora y desde las más remotas épocas de la vida del globo, por causas determinables, por la acción del medio que de una manera gradual y clemente actúa sobre los organismos hasta modificarlos totalmente, logrando su completa adaptación.¹⁹

De esta manera, Ochoterena concluyó su posición con respecto a la teoría de la mutación de Hugo De Vries, aunque en un trabajo de divulgación de 1935, que en seguida se describe, incluyó su aceptación a las modificaciones graduales de los organismos, así como a las bruscas.

Este artículo de divulgación publicado en EL NACIONAL en febrero de 1935 fue titulado La evolución de los seres vivos²⁰. Ahí, el maestro opinó sobre la idea de la evolución y negó categóricamente la existencia de la generación espontánea y manifestó su aceptación de creer que la vida tuvo su origen en los mares primitivos²¹.

En este trabajo de divulgación sólo se reafirman los puntos que son aceptados por Ochoterena, aunque en ésta como en otras publicaciones, mostró la aceptación a Lamarck, sin que esta

¹⁹ Ibidem.

²⁰ Ochoterena Isaac. "LA EVOLUCION DE LOS SERES VIVOS". Periódico EL NACIONAL, febrero de 1935.

²¹ Op. cit.

observación le reste puntos o méritos a su labor biológica. En otros casos se refirió a Darwin.

Esta manera de expresar la aceptación de la evolución tal vez podría caer en un esquema conceptual de Haeckel, lo anterior quizás en términos de lo que Rosaura Ruiz ha planteado en su libro sobre POSITIVISMO Y EVOLUCION en el que dice "...para Haeckel el evolucionismo se inicia con Lamarck,..."²². Más adelante Ruiz escribe la concepción que Haeckel tiene sobre Lamarck diciendo.:

Las causas mecánicas de la evolución serían las condiciones de adaptación, supone que en Lamarck la adaptación consiste solamente en una relación entre la modificación lenta y constante del mundo exterior y un cambio correspondiente en las actividades, y por consiguiente, en las formas de los organismos. Se trata de una teoría en la que la acción recíproca de la adaptación, producida por el uso o no uso de los órganos, o sea por el hábito, se conjuga con la herencia que transmite esos hábitos a los descendientes donde se perfeccionan hasta llegar a metamorfosear a los órganos.²³

El pensamiento planteado muestra que, tanto para Haeckel como para Ochoterena, la adaptación es uno de los puntos destacados en la evolución lamarckiana; una evidencia clara de lo anterior está dada por el maestro en el siguiente artículo.:

Una de las consecuencias de este método de estudio será cambiar las concepciones finalistas conforme a

²² Ruiz Rosaura. POSITIVISMO Y EVOLUCION; INTRODUCCION DEL DARWINISMO EN MEXICO. Editorial Colección Posgrado. México 1987.

Ibid. pág.

las cuales todos los órganos están previamente concebidos de manera de alcanzar un fin, por la fecunda hipótesis Lamarckiana que considera las estructuras como resultante de las funciones, profundo pensamiento que nos da la clave para comprender por qué cuando la función es gradualmente más perfecta y elevada la estructura también por grados se perfecciona correlativamente para adaptarse a la función.²⁴

En las descripciones anteriores se demuestra como Ochoterena tuvo una clara identificación con el pensamiento de Haeckel, en relación al autor del transformismo.

En algunos textos publicados por Ochoterena se manejó la idea de la división del trabajo. Esta idea fue mencionada también por Haeckel lo cual confirma el amplio conocimiento que Ochoterena tenía de Haeckel. La siguiente referencia si bien no tiene nada que ver con la evolución, sí tiene una muestra de conocimiento en cuanto a la diferenciación; en este sentido Ochotereana escribió.:

...pero al realizarse la necesaria división del trabajo, base de la perfectabilidad de los metazoarios, cada tejido, el muscular y el nervioso, sólo están dotados de aquellas cualidades que le son características.²⁵

²⁴ Ochoterena, I. LAS RELACIONES ENTRE LA NEUROLOGIA COMPARADA Y LA PSICOLOGIA. Folleto publicado por el Instituto de Biología, México 1931.

²⁵ Ochoterena, Isaac. ESTUDIOS NEUROLOGICOS :OBSERVACIONES ACERCA DE LOS GANGLIOS CARDIACOS DE LA RANA Y ALCUNAS REFLEXIONES RELATIVAS AL LATIDO DEL CORAZON. Revista Mexicana de Biología. 1921.

Este conocimiento actualizado, perseverante y siempre con la idea de ponerlo en práctica y llevarlo al laboratorio o al gabinete para ser publicado es lo que le dio a Ochoterena un lugar en la biología mexicana.

6. CONCLUSIONES

La biología es una ciencia que se construyó en forma pausada y en períodos ocasionalmente críticos. Tal sería el caso de la Dirección de Estudios Biológicos (DEB) que surge en un momento crucial de la sociedad mexicana, pero no obstante la situación del país, la instauración de la DEB fue un avance para la investigación biológica de suma trascendencia para la consolidación de la ciencia de la vida en México.

El siguiente momento importante para la biología nacional está presente cuando la Dirección de Estudios Biológicos (DEB) pasó a formar parte de la Universidad Nacional de México, en el tiempo en que le otorgaron la autonomía.

La investigación biológica, para entonces, se realizó en el Instituto de Biología con Isaac Ochoterena como director. A partir de este momento el programa de trabajo contrajo un compromiso con el desarrollo biológico de diversas líneas en botánica y en zoología, de esta manera la contribución realizada fue determinante para establecer la investigación biológica nacional, al grado de lograr la permanencia y el avance de una ciencia que tenía profundas raíces en la cultura científica mexicana.

Como inicio de actividades del Instituto de Biología y como primera institución de investigación biológica en la Universidad se originó el estudio de los nemátodos y tremátodos con Eduardo Caballero al frente, línea que ha perdurado hasta nuestros días.

En el marco de desarrollar la investigación, Carlos Hoffman contribuyó con sus estudios sobre lepidópteros y Rafael Martín del Campo, un discípulo de Ochoterena, realizó trabajos sobre reptiles y anfibios; lo anterior nos sugiere de manera concluyente que las líneas de investigación establecidas en ese 1929 fueron correctas -y lo son aún- pues su permanencia son la mejor muestra.

En el caso de la botánica, área en la que Ochoterena hizo sus primeras incursiones en el ámbito biológico y dada la región en la que se encontraba, inició el estudio de las especies del árido mexicano legando, el interés en una de sus discípulas, Helia Bravo

Hollis, quien desarrolló la investigación y el conocimiento de las cactáceas, al grado de ser una autoridad en ese tema. Hoy día existen 3 volúmenes que son un clásico de los ejemplares xerófitos de una parte importante de la vegetación nacional, me refiero a las cactáceas de México.

De esta manera y en términos de haber iniciado líneas de investigación que han perdurado en el tiempo y que han generado cuadros de investigadores y conocimientos por sus contemporáneos o por sus discípulos en el marco del proyecto desarrollado en el Instituto de Biología, en sus inicios, y agregando a lo anterior sus aportaciones por las investigaciones realizadas en diversas áreas de la biología es que a Ochoterena se le debe considerar como un gran pilar de la ciencia biológica en México. De esta manera comparto la opinión que Adolfo Olea ha manifestado al decir que Isaac Ochoterena, Enrique Beltrán y Alfonso L. Herrera conforman la triada de biólogos mexicanos más destacados -en nuestro país- de los primeros setenta años de este siglo. Ochoterena, en su contribución personal como investigador en la biología en México, realizó trabajos de botánica, en gran parte sobre especies xerófitas, posteriormente participó en el campo de la histología donde introdujo técnicas de especialistas extranjeros. También la neurología fue un campo de estudio en que Ochoterena participó ampliamente, aplicando algunas ideas evolucionistas para explicar algunos aspectos neurológicos.

También tuvo participación en el estudio de la onchocercosis para conocer las filarias causantes de la enfermedad.

El concretar los campos en los que el maestro Ochoterena participó sugiere una conclusión importante que debe quedar muy clara. Es decir el hacer una tesis como ésta indica que el trabajo de análisis de la obra de Isaac Ochoterena está muy lejos de considerarse completo; más bien, considero que el haber ubicado los campos trabajados por él son el principio de un gran proyecto de investigación o la posibilidad de realizar aproximaciones que puedan generar un profundo conocimiento de los tópicos de la

biología mexicana desde la concepción de Isaac ochoterena.

De esta manera, sería muy importante se iniciara una investigación y análisis sobre su participación y aportación en la botánica, tanto en vegetación en general como en el estudio de las cactáceas.

De esta misma, forma se debe intentar conocer la situación de la histología para ubicar el grado de dificultad encontrado por Ochoterena en el momento de participación en esta rama biológica y darle el lugar merecido. Esto mismo puede aplicarse a la neurología y a la onchocercosis.

Ochoterena no fue una persona que se haya distinguido por sus análisis teóricos al respecto de la evolución orgánica; sin embargo, sus trabajos muestran una consideración responsable de aplicación evolutiva. Por tal motivo, es posible que partiendo de sus estudios, sobre todo de neurología, se pudiera conocer su concepción evolutiva, pero para ello, considero que se debe realizar una investigación al respecto de la evolución en la obra de Isaac Ochoterena.

Como última conclusión, considero, que la obra de Isaac Ochoterena se podría llevar, en sus diferentes especialidades, al contexto de la filosofía de la ciencia para darle un marco en la historia de la ciencia mexicana.

7. CITAS

CAPITULO 1.

- 1.-Trabulsee, E. Historia de la Ciencia en México. México. Edit. FCE 1985. T-IV pág. 11.
- 2.-Idem
- 3.-Barberena, E. y Block, C. Revistas científicas mexicanas del siglo XIX. Rev. QUIPU. Vol. 3 núm. 1 Ene-Abr. 1986. págs. 6-26.
- 4.-Trabulsee, E. Historia de la ciencia en México. 1a ed. México 1984. 5 Tomos.
- 5.-Ruiz, R. Positivismo y Evolución: Introducción del Darwinismo en México. México. UNAM 1987. Colección Posgrado.págs.17-18.
- 6.-Idem
- 7.-Wences, R. La Universidad en la Historia de México. México. Edit. Linea 1984. pág. 75.
- 8.-Beltrán, E. Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano. Soc. Mex. de Hist. Nat. México, 1977. pág. 423.
- 9.-Ruiz, R. Ob. cit. pág.18
- 10.-Coleman, W. La biología en el siglo XIX :Problemas de Forma, Función y Transformación. No.350 Primera edición en esp. México Edit. Fondo de Cultura Economico. 1983.
- 11.-Kuhn, T. La tensión esencial. 1a edic. en esp. México 1982.
- 12.-Fernández, del C. F. Historia bibliográfica del Instituto Médico Nacional de México. México 1961. Edit. Imprenta Univer.
- 13.-Herrera L. Alfonso. La biología en México durante un siglo. Diario EL DEMOCRATA. México. 1921.

CAPITULO 2

- 1.-Davalos, H. E. Museo Nacional. Anal. de la Soc. Mex. de Hist. de la Ciencia y la Tecn. No.1 México D.F. 1969 págs. 65-70.
- 2.-Sáenz de la C. C. Comisión Geográfico Exploradora. Anal. de la Soc. Méx. de Hist. de la ciencia y la Tecn. No. 1 México D. F. 1969 págs. 49-64.
- 3.-Idem

4.-Ibidem

5.-Herrera, A. L. La biología en México durante un siglo. Dirección de Estudios Biológicos. México D.F. 1921.

6.-Beltrán, E. La Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento y el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma. Anal. de la Soc. Mex. de Hist. de la Ciencia y la Tecn. No.1 México D. F. 1969. págs.105-141.

7.-Beltrán, E. Alfonso L. Herrera un pionero mexicano en el campo de la biopoyesis. Edits. Antonio Lazcano y Alfredo barrera. El origen de la vida, Sympisium conmemorativo en homenaje a Alexander Ivanovich Oparin. México UNAM 1983. págs. 49-60.

8.-Beltrán, E. Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano. México D. F. Edit. Soc. Mex. de Hist. Natural. 1977.

9.-Idem

CAPITULO 3

10.-Ocaranza, Fdo.,Morones, S. Programa de trabajo para el Instituto de Biología. 1929. Archivo del Inst. de Biol. CESU (Centro de Estudios sobre la Universidad).UNAM.

11.-Anales del Instituto de Biología. T-I 1930. México, D.F. UNAM.

12.-Valdes, J. Sesenta años del Instituto de Biología. Rev. Ciencias. No. 18 Abril 1990. págs.En suplemento.

13.-Ibid

CAPITULO 4

14.-Foja sobre el Instituto de Biología. En el CESU, UNAM.

15.-Fernández, G. El rio de mi sangre. México, D. F. Edit. Fondo de Cul. Econ. 1969. pág. 411.

16.-Ochoterena, I. Manuales y tratados: Lecciones de Biología. México, D.F. Edit. de la Secretaría de Educación. 1922.

17.-Ochoterena, I. Las Cactaceas de México. Mexico. Edit. Cultura 1922.

18.-Ochoterena, I. Consideraciones acerca de la enseñanza de las ciencias biológicas. Rev. Natura (Monterrey) Abril-Mayo 1956.

19.-Idem.

20.-Ibidem.

- 21.-Ochoterena, I. Ob. cit. en 18.
- 22.-Ochoterena, I. Ob. cit. en 17.
- 23.-Ochoterena, I. Plantas desérticas mexicanas: Agaves y Yucas de Durango. Boletín de la Soc. Científica Antonio Alzate. 1913.
- 24.-Idem.
- 25.-Ochoterena, I. Notas histológicas: Persistencia del cuerpo amarillo en la segunda mitad del embarazo y observaciones acerca de algunos fenómenos correlativos. Mem. de la Soc. Cient. Antonio Alzate. T-38 México 1919. págs. 429-432.

REFERENCIAS CAPITULO 5

- 1.-Ochoterena, I. Contribuciones para el conocimiento de la onchocercosis (*Onchocerca volvulus* C.) Anales del Inst. de Biología. T-1 México. 1930.
- 2.-Ochoterena, I. Estudios Neurológicos; la región epifisaria y la epifisis. Mem. Soc. Cient. Antonio Alzate. T-37 México 1918.
- 3.-Ibid.
- 4.-Ochoterena, I. Evolución del sistema nervioso. Mem. Soc. Cient. Antonio Alzate. T-39 México, 1921.
- 5.-Ochoterena, I. Algunas ideas fundamentales de la obra de Lamarck. Bol. de la Dir. de Estudios Biol. T-1 México 1916.
- 6.-Idem
- 7.-Ibidem
- 8.-Ruiz, R. Positivismo y Evolución: Introducción del Darwinismo en México. México. Col. Posgrado 1987. UNAM.
- 9.-Ochoterena, I. Manuales y Tratados; Lecciones de Biología. México. Edit. de la Secretaría de Educación. 1922.
- 10.-Idem.
- 11.-Ibidem.
- 12.-Ibidem
- 13.-Ochoterena, I. Manuales y tratados: Lecciones de biología. México. Edit. de la Secretaría de Educación. 1922.
- 14.-Idem
- 15.-Ochoterena, I. Estudio biológico de los órganos de los sentidos. México. Edit. del Colegio Nacional. 1946.

- 16.-Idem
- 17.-Ibidem
- 18.-Ibidem
- 19.-Ochoterena, I. Ob. cit. en 13.
- 20.-Ochoterena, I. Principios de la Teoría de la Mutación. (Traducción de Science) Bol. de la Dir. de Est. Biol. T-1 1916.
- 21.-Ibid.
- 22.-Ochoterena, I. Ob. cit. en 20.
- 23.-Idem.
- 24.-Ibidem.
- 25.-Ochoterena, I. La evolución de los seres vivos. México. Periódico el Nacional, febrero 1935.
- 26.-Idem.
- 27.-Ruiz, R. Positivismo y Evolución : Introducción del Darwinismo en México. México. Col. Posgrado. 1987.
- 28.-Idem.
- 29.-Ochoterena, I. Las relaciones entre la neurología comparada y la psicología. Folleto publicado por el Instituto de Biología. México 1931.
- 30.-Ochoterena, I. Estudios Neurológicos. Observaciones acerca de los ganglios cardiacos de la rana y algunas reflexiones relativas al latido del corazón. Rev. Mex. de Biología. No.?. 1921.
- 31.-Olea, A. "Alfonso L. Herrera e Isaac Ochoterena: su impacto en la biología mexicana. Resumen de conferencia pronunciada el 6 de septiembre de 1990 en el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM ante la Sociedad Botánica de México.