

Elementos para una teoría

latinoamericana sobre historia de la ciencia

Alberto Saladino García



EDITORIAL FACULTAD DE HUMANIDADES UAEMEX



COLECCIÓN
DIÁLOGOS
DE TLAMATINI

Elementos para una teoría latinoamericana sobre historia de la ciencia

Universidad Autónoma del Estado de México

Dr. en D. Jorge Olvera García
Rector

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca
Secretario de Docencia

Dra. en Est. Lat. Ángeles Ma. del Rosario Pérez Bernal
Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados

Mtro. en D. José Benjamín Bernal Suárez
Secretario de Rectoría

Mtro. en E. P. y D. Ivette Tinoco García
Secretaria de Difusión Cultural

Mtro. en C. I. Ricardo Joya Cepeda
Secretario de Extensión y Vinculación

Mtro. en E. Javier González Martínez
Secretario de Administración

Dr. en C. Pol. Manuel Hernández Luna
Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

Mtra. en Ed. A. Yolanda E. Ballesteros Senties
Secretaria de Cooperación Internacional

Dr. en D. Hiram Raúl Piña Libien
Abogado General

Lic. en Com. Juan Portilla Estrada
Director General de Comunicación Universitaria

Mtro. en A. Ignacio Gutiérrez Padilla
Contralor

Prof. Inocente Peñaloza García
Cronista

Facultad de Humanidades

Mtra. en Est. Lit. Hilda Ángela Fernández Rojas
Directora

Dr. en Hum. Fernando Díaz Ortega
Subdirector Académico

Mtra. en D. A. E. S. Danhia Ivonne Tornell González
Subdirectora Administrativa

Dra. en L. M. Rosa María Camacho Quiroz
Coordinadora de Investigación

Dra. en H. Ana Lidia García Peña
Coordinadora de Estudios Avanzados

Mtra. en L. María del Coral Herrera Herrera
Coordinadora de Extensión y Vinculación

Dr. en Hum. Alfredo Lugo Nava
Coordinador de Difusión Cultural

Lic. en C. I. D. Ivonne Guadalupe Mejía Zarza
Coordinadora de Planeación

Mtra. en Hum. Evelin Cruz Polo
Jefa del Departamento de Control Escolar

Dra. en Hum. Beatriz Adriana González Durán
Jefa del Departamento de Servicio Social

Departamento Editorial

Mtro. en H. Pedro Canales Guerrero
Jefe del Departamento del Programa Editorial

Mtro. en H. Pedro Canales Guerrero
Editor

Lic. en L. L. Ana Karen Flores Estrada
Mtro. en C. L. Daniel Jhovani Arzate Díaz
Corrección de estilo

Lic. en Fil. José Isael Baeza Pérez
Formación

*Elementos para una teoría latinoamericana
sobre historia de la ciencia*

Alberto Saladino García



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE HUMANIDADES
TOLUCA, 2015



Primera edición 2015

Elementos para una Teoría Latinoamericana sobre Historia de la Ciencia

© Derechos reservados

Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Humanidades

Cerro de Coatepec s/n Toluca, Estado de México C.P. 50000

Departamento editorial de la Facultad de Humanidades de la UAEMéx

fhumanidades_web@uaemex.mx

<http://humanidades.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-422-585-3

Hecho en México

Made in Mexico

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores.

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio, sin autorización escrita del legítimo titular de derechos.

A la comunidad de Historiadores de las Ciencias
y las Humanidades, A. C., como modesta contribución
para fortalecer su noble labor por incardinar la ciencia
en la memoria de Nuestra América

Índice

<i>Prólogo</i>	11
<i>Introducción</i>	13
I. Génesis de la historia de la ciencia en América Latina	19
II. Inventario historiográfico sobre historia de la ciencia latinoamericana	29
III. Aspectos epistemológicos sobre la historiografía de la historia de la ciencia latinoamericana	47
IV. Descripción de las metodologías sobre la historia de la ciencia en América Latina	101
<i>Epílogo</i>	177
<i>Bibliografía</i>	181
<i>Apéndice: catálogo de la historiografía sobre historia de la ciencia latinoamericana</i>	191

PRÓLOGO

Una vez más el doctor Alberto Saladino García presenta un texto para aquellos que se ocupan del estudio del desarrollo histórico de la ciencia en los países latinoamericanos.

Elementos para una teoría latinoamericana sobre la historia de la ciencia presenta información bibliográfica y enfoques epistemológicos y metodológicos que, sin duda, interesarán a quienes buscan rescatar los logros y aportaciones científicas que han producido los pobladores de la región ahora conocida como Latinoamérica a lo largo de varios siglos. Mucho se ha escrito sobre el tema; sin embargo, Saladino García hace notar que la historia de la ciencia todavía no forma parte regular de la cultura de nuestros países. Su trabajo cubre una gama amplia, ya que además de registrar historias sobre lo que hicieron diversos personajes, se ocupa de aquellas que atendieron el desarrollo regional de algunas disciplinas técnicas y científicas o bien, de las producciones nacionales; a partir de ello, organiza el material historiográfico por países, lo que le permite su rápida consulta.

En su libro, Saladino destaca el tema del valor social que tienen los estudios de nuestra historia científica y su capacidad para entender el estado actual de desarrollo de las naciones latinoamericanas.

La ciencia es indispensable para tener una visión objetiva de la cultura de los países americanos que se expresan en español y en portugués, ya que a pesar de las circunstancias de aislamiento por haber sido colonias de naciones que no participaron directamente en la Revolución Científica de los siglos XVI y XVII, los países realizaron aportaciones tecnológicas notables, ejemplo de ello fueron los personajes

interesados en las disciplinas científicas que estuvieron a la altura de sus pares europeos.

Saladino García confirma su vocación panamericana al reunir y mostrar los documentos que se han ocupado de estudiar el devenir histórico de la ciencia en las naciones latinoamericanas. En este libro encontramos similitudes y diferencias entre los procesos que introdujeron la ciencia en esta zona geográfica de América que, sin duda, permitirá entender su desarrollo cultural, un punto a favor para la unión de nuestros países.

Esta obra nos habla de una concepción latinoamericana de la historia de la ciencia, que desde el siglo pasado buscó metodologías particulares, así como la profesionalización e institucionalización de su campo de acción, muestra también los avances que se han tenido en los diferentes países de la región.

El texto funciona como guía para aquellos que se interesan en esta disciplina, ya que les permite adentrarse en el tema y conocer lo que se ha publicado sobre el particular, además les ahorra tiempo y esfuerzo.

En definitiva, al reunir información sobre una producción historiográfica tan extensa y completa sobre un tema poco estudiado y comprendido, como es el de la historia de la ciencia latinoamericana, Saladino nos brinda un elemento de orgullo, tan necesario para nuestros países en estos tiempos de globalización que tienden a borrar las identidades nacionales.

M. C. Marco Arturo Moreno Corral
Investigador Titular
Instituto de Astronomía, Campus Ensenada
Universidad Nacional Autónoma de México
Ensenada, Baja California, México

INTRODUCCIÓN

La pertinencia de promover la memoria científica en nuestra América puede efectuarse si se relacionan las conceptualizaciones sobre la realidad contenidas en los estudios históricos de la ciencia de los países latinoamericanos, pues los resultados del proceso de construcción del ejercicio de la racionalidad quedan sustanciados con base en la revisión de las fuentes, con las cuales es posible ensayar una propuesta teórica sobre esta disciplina a partir de varios elementos como la reconstrucción de su genealogía, la sistematización de distintos aspectos para fundamentar la formulación de su epistemología y la descripción de las concepciones metodológicas instrumentadas, amparadas en el inventario historiográfico de la historia de la ciencia latinoamericana.

Esta investigación partió de la impronta de la época de crisis que padecemos en todos los ámbitos de la vida, circunstancia que impone la pertinencia de urgar alternativas para enfrentarla; este trabajo atiende un aspecto del ámbito cultural. Pienso que una de esas vías lo aporta la revisión de la manera como se legitima el conocimiento científico y los enfoques con los cuales se ha edificado su memoria en nuestros países. Acompaña ese planteamiento, no menos significativo, el reconocimiento de la existencia de racionalizaciones en América, desde antes de la llegada de los europeos, por lo que ya tiene una rica historia, contada, sistematizada y valorada, tanto por científicos y filósofos como por historiadores latinoamericanos o de otras partes del mundo.

Lo anterior se sustenta en la copiosa historiografía sobre la historia de la ciencia latinoamericana, intensificada su producción por la profesio-

nalización creciente de los últimos tiempos. Al revisar esa historiografía y sus objetos de estudio, encontré el amanecer de la historia de la ciencia en obras de nuestros estudiosos, quienes anticiparon su origen, por ejemplo, Juana Inés de Asbaje y Ramírez como resultado de sus inquietudes por manifestar la igualdad intelectual entre hombres y mujeres. De modo que atisbos relativos a la génesis de la historia de la ciencia se localizan en obras de especialistas latinoamericanos.

Las historias de la ciencia construidas en América Latina denotan los más diversos intereses e inquietudes intelectuales, han impactado en roles más allá de los de carácter académico y cultural; por ejemplo, la preocupación por fomentar la autoestima mediante el cultivo al amor patrio como mecanismo para enfrentar situaciones antihumanistas contenidas en cierto racismo y chauvinismo en trabajos con visión eurocentrista, así como el rescate y explicación de verdaderas novedades y aportes originales, ignorados o poco conocidos, y la ampliación de fuentes escritas para mostrar que la práctica de la racionalidad en América Latina ha sido una constante. Por ende, el valor epistemológico de este tipo de estudios ha estado a la orden del día.

De la misma manera, para dar cuenta de datos, informaciones, explicaciones, interpretaciones y reflexiones, los historiadores de la ciencia en nuestra América han recurrido a los más diversos enfoques o modelos teórico-metodológicos para sustanciar mejor su producción. Así han superado la elemental función de ser solo sistematizadores de datos, de meros reproductores de la memoria, y convertirse en sus constructores. Consecuentemente, resulta, además de interesante, de vital importancia analizar sus aportes, recordemos que sin conciencia histórica es imposible abonar la identidad de cualquier sociedad y, en nuestro caso, de la latinoamericana.

La elaboración de historias de la ciencia por estudiosos latinoamericanos ha tenido impactos epistemológicos indudables, como dar a

conocer los avances en el esclarecimiento de la relación del hombre con su medio a través de la comprensión de la lógica interna de este y de sus componentes; reconocer los límites de los conocimientos alcanzados y los usos o desusos aplicados en nuestra historia; coadyuvar en la edificación de una nueva concepción de la ciencia de carácter integradora, interdisciplinaria, holista y que contribuya a mantener y repotenciar las condiciones de vida planetaria al incardinarla en la esencia misma de la cultura latinoamericana. De este modo se sustenta dicha práctica como una noble actividad de rescate racional de nuestra memoria, mediante ella se aportan lecciones de probidad intelectual al fomentar valores como la prudencia, el reconocimiento a lo ignorado y mostrar que la mecánica del conocimiento científico parte del ejercicio libre, disciplinado y riguroso del pensamiento.

De forma evidente, el análisis de la historiografía latinoamericana también exhibe lecciones sobre las dificultades en las que se ha construido la historia de la ciencia, de las cuales deben mencionarse la posición asumida por sus constructores al manejar concepciones heterodoxas de la ciencia; y la crítica de las fuentes que recurre a testimonios no convencionales o realiza deslindes a interpretaciones traducidas con poco rigor literal que generan nuevas categorías o las reconceptualizan para otorgar mayor valor explicativo, entre otras.

Los historiadores de la ciencia en América Latina no solo han tenido problemas epistemológicos sino también, de manera persistente, cuestiones metodológicas. Los trabajos elaborados en nuestros países han trascendido la aplicación mecánica de ciertos enfoques tradicionales, enriqueciendo otros e incluso generado procedimientos interpretativos que anuncian, a la postre, novedades.

Me parece que la historiografía sobre la historia de la ciencia latinoamericana prueba su seriedad, variedad y novedad metodológica como consecuencia de la preocupación por ir más allá del recuento de

informaciones y conocimientos científicos cultivados en nuestros países, al destacar la importancia de las contribuciones propias, de forjar su lugar en el escenario de la ciencia mundial.

La crítica eurocéntrica implícita en la historiografía representa un reto que han asumido nuestros historiadores, por eso es conveniente identificar, denominar, sistematizar, sustanciar y describir las metodologías de la historia de la ciencia puestas en práctica en América Latina.

Por lo anterior, aprecio que el contenido de este texto ha de interpretarse, en primera instancia, como un retrato de familia –la de los historiadores latinoamericanos de la ciencia–, al reconocer que lo más importante de la mecánica del quehacer científico estriba en desentrañarla como el proceso de generación de nuevos conocimientos; de modo que lo trascendente en el quehacer del historiador de la ciencia ha consistido en identificar el momento crítico en el surgimiento de nuevas explicaciones y plantearse como principal labor su reconstrucción y la manera en cómo se fundamenta. Amparado en esos hechos gnoseológicos, me ha parecido importante revisar algunos aspectos sobre el papel de la metodología y de la epistemología en la producción historiográfica latinoamericana sobre historia de la ciencia.

Para abonar la inquietud de concretar los planteamientos precedentes, esta obra está organizada en cinco partes. La primera aporta datos de la génesis de la historia de la ciencia, cuya inicial manifestación en tierras americanas fue intuida por Juana Inés de Asbaje y Ramírez en la última década del siglo XVII. La segunda, lo integra la interpretación del inventario de buena parte de la historiografía generada hasta la actualidad, clasificándola, deductivamente, a partir de temas de historia de la ciencia general, pasando por las referidas a América Latina, hasta especificar las de carácter nacional. La tercera, presenta los aspectos epistemológicos básicos con los que los historiadores latinoamericanos han intentado validar gnoseológicamente sus interpretaciones. En el cuarto apartado se mues-

tra la descripción de los rasgos de cada una de las metodologías usadas en la construcción de las historias de la ciencia latinoamericana. La quinta parte reflexiona las tareas pendientes e incluye el “Apéndice: catálogo de la historiografía sobre historia de la ciencia latinoamericana”.

I. GÉNESIS DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN AMÉRICA LATINA

Si bien la historia de la ciencia nació con las primeras manifestaciones de la misma, más tarde se puso de manifiesto su existencia, cuando los científicos comprendieron la importancia de conocer los antecedentes de su quehacer y los registraron; esto aconteció rudimentariamente en la época antigua, con obras de Aristóteles, Euclides, Galeno y Tolomeo, por mencionar algunos.

Con la implantación de la cultura occidental en los territorios americanos a partir del siglo XVI, el cultivo de la ciencia occidental estuvo a la orden del día, sus productos se convirtieron en los contenidos focalizados por las personas interesadas en conocer sus antecedentes, quienes iniciaron la incipiente labor historiográfica, esto como consecuencia del descubrimiento, la conquista y colonización –procesos de encubrimiento de las creaciones intelectuales de las culturas precolombinas–. De modo que, en pleno periodo virreinal, en las posesiones ibéricas de América surgió la inquietud por atender el proceso histórico de la construcción de los conocimientos científicos. Las primeras manifestaciones dignas de mención fueron construidas por las obras de Martín de la Cruz y Juan Badiano, *Libellus de medicinalibus Indorum herbis, quem quídam Indus Collegii Sanctae Cruci medicus composuit anno Domini 1552*, y de Juan Diez Freyle, *Sumario compendioso de las cuentas de plata y oro que en los reinos del Perú son necesarios a los mercaderes y todo género de tratantes. Con algunas reglas tocantes a Aritmética* (1555).

Un caso espectacular sucedió durante los años finales de la Revolución Científica, en el siglo XVII –fuera de Europa, y en cierta medida al margen de ella–, lo considero un atisbo relativo a la génesis de la historia de la ciencia: la inquietud intelectual de Juana Inés de Asbaje y Ramírez de Santillana, acontecido en la capital del virreinato de la Nueva España.

Para probar por qué debe ser reivindicada como pionera de la historia de la ciencia en general y de las científicas en particular, debo señalar que el programa del desenvolvimiento intelectual de Juana de Asbaje consistió en sugerir los aportes de las mujeres a través de la historia para clarificar su igualdad frente a los hombres, específicamente en el plano cultural que el género masculino se había reservado como exclusivo. Su postura gnoseológica, contraria a los prejuicios predominantes, tomó dos orientaciones: por una parte, igualarse con algunos de los prominentes intelectuales de sexo masculino y, por otra, destacar los aportes de mujeres a lo largo de la historia.

En diversos pasajes de su obra, con reconocimiento y cierta humildad, cita tanto a filósofos y teólogos como a científicos, entre los cuales se encuentran Agustín de Hipona, Aristóteles, Galeno, Juan Crisóstomo, Parménides, Ptolomeo, Séneca, Tomás de Aquino; apoyada en los argumentos de uno de los apóstoles clarifica las posibilidades intelectuales de las mujeres y, en particular, la de ella frente a Agustín de Hipona y Aristóteles:

dice el Apóstol: “Pues por la gracia que me ha sido dada, digo a todos los que están entre vosotros que no sepan más de lo que conviene saber, sino que sepan con templanza y cada uno como Dios le repartió la medida de la fe”. Y en verdad no lo dijo el Apóstol a las mujeres, sino a los hombres; y que no es sólo para ellas el callar, sino para todos los que no fueren muy aptos. Querer yo saber tanto o más que Aristóteles o que San Agustín, si no tengo la aptitud de San Agustín o de Aristóteles, aunque estudie más que los dos, no sólo no lo conseguiré sino

que debilitaré y entorpeceré la operación de mi flaco entendimiento con la desproporción de objeto.¹

El razonamiento es convincente en su contribución al reconocimiento de que las mujeres, contando con el don intelectual, tienen el mismo derecho como los hombres de enriquecer el saber. Para demostrar su erudición sobre los aportes de féminas a la cultura, se dedicó a enlistar una nutrida nómina de humanistas y religiosas: Abigail, Ana, Blesila, Débora, Ester, Fabiola, Falconia, Gertrudis, Nicostrata, Paula, Pola Argentaria, Rahab, Sabá, Sibilas; pero lo destacable e insólito con que prueba su amplísima cultura, que no había establecido persona alguna antes, fue la relación hecha de prominentes científicas. Con el texto que transcribo a continuación fundamento mi apreciación para considerarla pionera en la historia de la ciencia:

Si revuelvo a los gentiles... Veo adorar por diosa de las ciencias a una mujer como Minerva, hija del primer Júpiter y maestra de toda la sabiduría de Atenas... Veo a una Cenobia, reina de los Palmirenos, tan sabia como valerosa. A una Arete, hija de Aristipo, doctísima... A una Aspasia Milesia que enseñó filosofía y retórica y fue maestra del filósofo Pericles. A una Hispasia [Hipatia] que enseñó astrología y leyó mucho tiempo en Alejandría. A una Leoncia, griega, que escribió contra el filósofo Teofrasto y le convenció. A una Jucia [Julia], a una Corina, a una Cornelia; y en fin a toda la gran turba de las que merecieron nombres, ya de griegas, ya de musas, ya de pitonisas; pues todas no fueron más que mujeres doctas, tenidas y celebradas y también veneradas de la antigüedad por tales. Sin otras infinitas, de que están los libros llenos, pues veo aquella egipciaca Catarina, leyendo y convenciendo todas las sabidurías de los sabios de Egipto... Sin otras que omito por no trasladar lo que otros han dicho (que es vicio que siempre he abominado), pues en nuestro tiempo está floreciendo la gran Cristina Alejandra, Reina de Suecia, tan docta como valerosa y magnánima...²

¹ Sor Juana Inés de la Cruz. *Respuesta de la poetisa a la muy ilustre Sor Filotea de la Cruz. Textos, Poesía, teatro, ensayo. Una antología general*, pp. 332-333.

² *Ibidem*, pp. 330-331.

Su erudición sobre la cultura griega de la antigüedad resulta encomiable; lo mismo su información contemporánea, así lo muestra la última referencia. La valoración del aporte a la historia de la cultura de Juana Inés de Asbaje y Ramírez de Santillana invoca la oportunidad de complementar las informaciones que proporciona sobre las científicas en cuestión, como lo han adelantado algunos historiadores de la ciencia.³

Conforme se enriquezcan las informaciones del programa establecido por la llamada Décima Musa, se constatará mi afirmación de considerarla precursora de la historia de la ciencia por su preclara inquietud intelectual de rescatar los aportes y significación de su género en el ámbito del saber científico. Su erudición y la mentalidad racionalista con la que procedió le permitieron establecer la primera relación de mujeres interesadas y practicantes de la ciencia, de la que se tenga memoria. Con base en los estudios elaborados por historiadores de las ciencias se prueba la existencia de Arete de Cirene (370-340 a.n.e.), Aspasia de Mileto (470-410 a.n.e.), Catarina o Catalina de Alejandría (siglos III-IV), Cenobia o Zenobia, nombre latinizado del arameo Bat Zabbai (*circa*, siglo tercero de esta era), Cornelia Scipio (189-110 a.n.e.), Cristina Alejandra (1626-1689), Hipatia de Alejandría (370-415), Julia Domna (¿-217) que debe ser la persona a quien se refiere Juana Inés de Asbaje con el nombre de Jucia, y Leoncia (*circa*, 300 a.n.e.), cuyo nombre correcto fue Leontio.

En consecuencia, debe propalarse que Juana Inés de Asbaje representa el amanecer del cultivo de los conocimientos sobre la historia de la ciencia, pues ningún estudioso, antes de ella, había apreciado la significación femenina en el cultivo del saber científico.

En abono a los méritos de Juana Inés, me parece pertinente apuntar que fue pionera –si no es que fundadora– del surgimiento de la tradición feminista, al priorizar la recuperación de los aportes de las mujeres a través

³ Margaret Alic. *El legado de Hipatia. Historia de las mujeres en la ciencia desde la antigüedad hasta fines del siglo XIX*, y Alberto Saladino García, "Atisbos científicos de Juana Inés de Asbaje y Ramírez de Santillana", *Coatepec*, pp. 5-20.

del tiempo; incluso el recuento de las mujeres en la historia de la cultura le asigna propósitos ilustrativos para comprender la igualdad de capacidades intelectivas con los hombres, también porque pretendía institucionalizar su participación novohispana como trabajadora de la cultura. En este último sentido, apuntó la pertinencia de que fueran las mismas mujeres quienes instruyeran al género femenino para evitar problemas de relación con los varones. En las referencias sobre las científicas enlistadas se observa que varias de ellas tuvieron, como labor fundamental, que desempeñarse como instructoras y demostrar sus cualidades al erigirse como eminentes maestras, para beneficio incluso de hombres ilustres.

En el planteamiento sobre si debiera permitirles instruir, la idea de que sería benéfico que ellas se encargaran de la educación de las personas de su propio género fue expresada en los siguientes términos:

si algunos padres desean doctrinar más de lo ordinario a sus hijas, les fuerza la necesidad y falta de ancianas sabias, a llevar maestros hombres a enseñar a leer, escribir y contar, a tocar y otras habilidades, de que no pocos daños resultan, como se experimentan cada día en lastimosos ejemplos de desiguales consorcios, porque con la inmediatez del trato y la comunicación del tiempo, suele hacerse fácil lo que no se pensó ser posible. Por lo cual muchos quieren más dejar bárbaras e incultas a sus hijas que no exponerlas a tan notorio peligro como la familiaridad con los hombres, lo cual se excusara si hubiera ancianas doctas...

Porque ¿qué inconveniente tiene que una mujer anciana, docta en letras y de santa conversación y costumbres, tuviese a su cargo la educación de las doncellas?⁴

Su advertencia puede tenerse como una manera exquisita de argumentar para asegurar la ilustración de las mujeres, como real posibilidad de que pudieran demostrar su igualdad intelectual ante el género masculino. Así usó la ciencia y el ejemplo de mujeres que la cultivaron en todas las

⁴ Sor Juana Inés de la Cruz. *Respuesta de la poetisa a la muy ilustre Sor Filotea de la Cruz...*, p. 334.

épocas, insisto, para propugnar la liberación intelectual de las personas del sexo femenino, dotarlas de libertad para superar los prejuicios a través del ejercicio del entendimiento y, al mismo tiempo, proporcionarles una nueva ocupación: desempeñarse como instructoras.

La consecuencia de esas preocupaciones de la aventura intelectual de Juana Inés de Asbaje y Ramírez estribó en haber sentado los cimientos, por lo menos, en América Latina del cultivo de la historia de la ciencia en la segunda mitad del siglo XVII. En su autobiografía *Respuesta a Sor Filotea de la Cruz* (1691) puso de manifiesto su impresionante erudición, explicable por su intención de contextualizar su rol en el ámbito cultural y señalar la importancia de las mujeres en la conformación de los aportes intelectuales a la humanidad, para lo cual efectuó una verdadera primicia al citar a un selecto y notable grupo de mujeres científicas; información por la que se le debe identificar como la precursora de la labor de los historiadores de la ciencia.

La sucederían estudiosos que generarán la tradición latinoamericana en el ámbito de la historia de la ciencia. En efecto, a la vuelta del siglo, aparecieron dos textos que le dieron continuidad, ciertamente en estos casos pesó más el interés por recuperar las creaciones culturales en general y no la preocupación exclusiva por sistematizar los aportes científicos; sin embargo, por las informaciones proporcionadas sobre escritos de personas que cultivaron estos intereses, vale referir sus obras como parte del proceso de génesis de la historiografía de la ciencia en América. Ellos son Juan José de Eguiara y Eguren con su *Bibliotheca mexicana o Historia de los varones eruditos que en la América Boreal nacidos o que, en otra tierra procreados, por virtud de su mansión o estudios en ésta arraigados, en cualquier lengua algo por escrito legaron, principalmente de aquellos que en dilatar y favorecer la fe católica y la piedad con sus hazañas y con cualquier género de escritos publicados o inéditos, egregiamente favorecieron* (1755), y Antonio de Alcedo con su *Diccionario geográfico-histórico de las Indias Occidentales o América. Es a saber: de los Reinos del Perú, Nueva España,*

Tierra firme, Chile y Nuevo Reino de Granada. Con la descripción de sus provincias, naciones, ciudades, villas, pueblos, ríos, montes, costas, puertos, islas, arzobispados, obispados, audiencias, virreynatos, gobiernos, corregimientos y fortalezas, frutos y producciones; con expresión de sus descubridores, conquistadores y fundadores; conventos y religiones: erección de sus catedrales y obispos que ha habido en ellas. Y noticia de los sucesos más notables de varios lugares: incendios, terremotos, sitios, e invasiones que han experimentado: y hombres ilustres que han producido (1788).

Con el afán didáctico de aportar elementos comparativos que permitan fundamentar mejor mi apreciación sobre la génesis del cultivo de la historia de la ciencia en territorios americanos, conviene traer a colación informaciones relativas a su proceso de institucionalización en Europa, extraídas del periodo conocido como la Ilustración. Destacan Joseph Priestley (1733-1804), con *The History and Present State of Electricity* (La historia y el estado de la electricidad) (1767) y Adam Smith (1723-1790), con *The Principles which Lead and Direct Philosophical Enquiries Illustrated by the History of Astronomy* (Los principios que llevan y dirigen las investigaciones filosóficas, ilustradas por la historia de la astronomía) (1795).

Regresando a nuestra preocupación latinoamericanista, registro a continuación el proceso seguido por la historiografía de la historia de la ciencia en el siglo XIX con obras de José Mariano Beristáin Romero y Martín de Souza, *Biblioteca Hispano-Americana Septentrional o Catálogo y noticia de los literatos, que o nacidos, o educados, o florecientes en la América Septentrional española han dado a luz algún escrito, o han dejado preparado para la prensa* (1816-1821) y de Alejandro de Humboldt, *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España* (1822) y *Ensayo político sobre la isla de Cuba*, (1827). Debo añadir que en la segunda mitad del siglo XIX se localizan las primeras manifestaciones de trabajos sistemáticos sobre historias de las ciencias, entre las que destacan las de Manuel Orozco y Berra, *Apuntes para la historia de la geografía en México* (1873); Diego Barros Arana, *Don*

Claudio Gay, *su vida y sus obras* (1876); Florentino Ameghino, *La antigüedad del hombre en el Plata* (1880); Francisco del Paso y Troncoso, *Estudios sobre la historia de la medicina en México, en Anales del Museo Nacional* (1883); Pedro María Ibañez, *Memoria para la Historia de la Medicina en Santafé de Bogotá* (1884); Francisco Pimentel, *Historia crítica de la literatura y de las ciencias en México, desde la Conquista hasta nuestros días* (1885); Domingo Faustino Sarmiento, *Vida y escritos del coronel Francisco Javier Muñiz* (1885); Francisco de Asís Flores y Troncoso, *Historia de la medicina en México desde la época de los indios hasta el presente* (1886); Nicolás León, *Apuntes para la historia de la medicina en Michoacán, desde los tiempos prehispánicos hasta 1875* (1886), *Apuntes para la historia de la cirugía en Michoacán, desde los tiempos prehispánicos hasta el año de 1875* (1887) y *Apuntes para la historia de la obstetricia en Michoacán, desde los tiempos prehispánicos hasta el año de 1875* (1887); Santiago Ramírez, *Estudio biográfico del señor Don Joaquín Velázquez Cárdenas de León Primer Director General de Minería* (1888); Modesto de Olaguíbel, *Memoria para una bibliografía científica de México en el siglo XIX. Sección primera (Botánica)* (1889); Jesús Galindo y Villa, *El presbítero D. José Antonio Alzate y Ramírez* (1890); Santiago Ramírez, *Biografía del señor D. Manuel Ruiz de Tejada, antiguo alumno del Colegio de Minería* (1889), *Datos para la Historia del Colegio de Minería* (1890) y *Biografía del Sr. D. Andrés Manuel del Río. Primer catedrático de mineralogía del Colegio de Minería* (1891); Eduardo Salas O., *Historia de la medicina en Chile* (1894); Nicolás León, *Biblioteca botánico-mexicana* (1895); José G. Aguilera, *Bosquejo geológico de México* (1896); Lázaro Pavia, *Reseña biográfica de los Doctores en medicina más notables de la República Mexicana e historia ligera de la ciencia médica desde las épocas más remotas y sus progresos en el presente siglo* (1897), y Ramón A. Salazar, *Historia del desenvolvimiento intelectual de Guatemala. Época colonial* (1897).

Otra vez, con el interés de añadir elementos de comparación, apunto que en Europa, durante el siglo XIX, se formalizó la academización de

acciones y trabajos históricos sobre las contribuciones científicas con las obras de Thomas Thomson, *History of Chemistry* (Historia de la química) (1830-1831). En un trabajo de historia de la ciencia publicado en 1841 el historiador inglés William Whewell acuñó, por vez primera, un neologismo que habría de correr con gran fortuna. Ese término calificaba al profesional de la ciencia como un “científico”;⁵ Thomas Belt, *The naturalist in Nicaragua* (1873); y de Alphonso de Candolle, *Historia de la ciencia y los sabios después del año 1000* (1877). A partir de la etapa finisecular del XIX se crearon cátedras, pues El Collège de France organizó una entre 1892 y 1913.

Los estudios sobre historia de la ciencia se intensificaron a lo largo del siglo XX, ya no solo como curiosidad gnoseológica, sino como producto del proceso de profesionalización y la aparición de especialistas, al establecerse estudios de posgrado, como especialidades, maestrías y doctorados; se inauguraron programas, centros, departamentos e institutos dedicados a promover investigaciones y estudios de todo tipo de historia de las ciencias; fueron editados boletines, revistas y libros para difundir los resultados de pesquisas; aparecieron portales y revistas electrónicas; se organizaron coloquios, congresos, seminarios, talleres y diversas reuniones para servir de foros en los que daban a conocer los avances y efectuaban intercambios de experiencias; nacieron sociedades académicas de carácter local, nacional, regional e internacional e incluso sobre ramas específicas en antropología, astronomía, educación, física, matemáticas, medicina, psicología, con esto se alcanzó su normalización como una ciencia histórica más.

Los logros científicos consolidaron una nueva imagen de la ciencia dinámica, en constante cambio y permanente readecuación, para dar cuenta, objetivamente, de los procesos y fenómenos que acontecen

⁵ Elías Trabulse. *La ciencia en el siglo XIX*, p. 7. También véase: Bernard Barber. “Sociología de la ciencia”, *Ensayos científicos*.

en la realidad. Todo como resultado de la transformación radical de las representaciones sobre la materia, el espacio, el movimiento, el cosmos, el microcosmos y el desenvolvimiento del mundo orgánico, que con el influjo creciente de la técnica en la vida social, se constituyeron en elementos determinantes de los análisis de las condiciones, causas, leyes y lógica del desarrollo de la ciencia y de su función en la sociedad. Dentro de este contexto aconteció la profesionalización del estudio de la historia de las ciencias y se empezaron a dosificar los procedimientos más adecuados para su cultivo.

La coronación de ese proceso de construcción de la historia de la ciencia en América Latina puede visualizarse mediante el inventario de la inmensa producción historiográfica generada, como se describe en el contenido del capítulo siguiente y en el apéndice.

II. INVENTARIO HISTORIOGRÁFICO SOBRE HISTORIA DE LA CIENCIA LATINOAMERICANA

FUNCIÓN DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA

La historia de la ciencia se ha desarrollado en América Latina como la sistematización de conocimientos racionales, propalados por hombres y mujeres interesados en coadyuvar para una mejor comprensión de la realidad en sus diversas manifestaciones: natural, social o cultural, con el cometido principal de revalorar la creación intelectual por su innegable impacto en nuestras sociedades.

El cultivo de la historia de la ciencia en nuestra región ha estado embuido de intereses gnoseológicos y de preocupaciones de carácter cultural, económico, educativo, político y social. Tanto para estudiosos como para personas ilustradas en general, la historia de la ciencia ha representado una verdadera fuente de conocimiento que explica, resume y extrae elementos con los que se da cuenta de las transformaciones y la influencia de los procesos socioculturales acontecidos en Latinoamérica. Así, la atención relativa a las cuestiones gnoseológicas identifica a la historia de la ciencia como un verdadero manantial de saber, por compartir esa audacia intelectual, cuyo principal resultado del ejercicio de la racionalidad lo constituye la sistematización de aportes, con base en los resultados de la investigación académica, de los testimonios de la cultura científica y al erigirse en fuente explicativa mediante su institucionalización, su enseñanza y su divulgación. En síntesis, la historia de la ciencia tiene la loable e importante labor de esclarecer la función cultural de la ciencia.

Las evidencias de sus implicaciones gnoseológicas las pone de relieve su expresión especializada, pues la historia de las ciencias latinoamericanas –crecientemente promovida por nuestros propios científicos– abarca las más diversas ramas científicas, como las historias de la antropología, arqueología, astronomía, biología, economía, educación, farmacia, física, geografía, geología, matemática, medicina, meteorología, odontología, óptica, política, psicología, sociología, química y veterinaria. En algunos casos, los argumentos para sustentar la importancia histórica de datos, informaciones, personajes, temas, etcétera, se reducen a contar con elementos de referencia;⁶ en otros, para poner de relieve el proceso de profesionalización, como sucede en el ámbito de la geografía que supera la ignorancia que se tiene de la misma disciplina;⁷ en unos más, con el propósito de acendrar la vocación de la rama de la ciencia elegida, por ejemplo: “El interés en la historia de la medicina y en su estudio es pues parte de la medicina misma...”,⁸ que ha dicho uno de los más conspicuos científicos; para trascender el eurocentrismo existente y enriquecer el conocimiento científico con perspectivas latinoamericanas,⁹ entre otros.

Junto a la función epistemológica que desempeña la historia de la ciencia latinoamericana cabe destacar sus roles socioculturales y políticos apuntados por sus investigadores. Ha sido persistente, por ejemplo, la exigencia política de apuntalar la capacidad científica propia; al respecto, la historia de la ciencia latinoamericana viene aportando orientaciones; Ernesto Yepes lo suscribió hace varias décadas:

⁶ Ana María Cetto. *La luz*, p. 15.

⁷ José Omar Moncada Maya. *El nacimiento de una disciplina: la geografía en México, siglo XVI a XIX*, pp. 15-16.

⁸ Ana Cecilia Rodríguez de Romo y Xóchitl Martínez Barbosa. Presentación a *Estudios de historia de la medicina; abordaje e interpretación*, p. 10.

⁹ Silvia Figueirôa y Margaret Lopes. *Geological sciences in Latin America. Scientific relations and exchanges. Papers presented at the 18th Symposium of the International Commission on the History of Geological Sciences*, pp. 1-2.

Pero la tarea de desarrollar una capacidad científica propia no significa reproducir los pasos seguidos por los países industrializados... De lo que se trata es de encontrar un atajo histórico que lejos de renunciar al desarrollo de las ciencias y las tecnologías modernas, nos permita aprovechar mejor esos desarrollos en función de nuestros requerimientos. De lo que se trata, es de aprovechar, asimismo, de las respuestas no científicas, no teóricas, con las que el hombre que habita en este territorio durante muchos siglos, respondió al reto de su medio físico y social.

Se trata de respuestas técnicas basadas en una experiencia selectiva, acumulada, inmemorial... nacidas de una comprensión generosa de nuestro territorio, de sus recursos, de su biomasa, de su hábitat.

Ocurre que la posibilidad de una base científica propia, local, nos permitiría acometer una tarea de signo contrario a la emprendida por la Europa industrializada...

una estrategia encaminada a reorientar la ciencia y la tecnología en torno a metas y programas nacionales presupone una estrategia múltiple, una estrategia en la cual la Historia de las Ciencias y la Tecnología cumple un papel fundamental.

De un lado, nos ayudaría a comprender la naturaleza, cambios y potencialidades de los logros científico-tecnológicos de los países desarrollados, así como los procesos histórico-sociales que les imprimieron su sello. De otro, nos permitiría evaluar en perspectiva de largo plazo tanto la forma como tales desarrollos se han ido incorporando a nuestra propia cultura, a nuestra propia comprensión del Perú, como la influencia en general que ellos podrían tener en el momento de optar por propuestas futuras de transformación de nuestro país... potenciando nuestro legado cultural de siglos, como en el caso de nuestras técnicas andinas y amazónicas.¹⁰

Además de revalorar los aportes en nuestra historia, el planteamiento de una posición generalizada sobre la concepción de la historia de la ciencia

¹⁰ Ernesto Yepes. "Ciencia y desarrollo nacional: una nota introductoria", *Estudios de historia de la ciencia en Perú*, Vol. 1: *Ciencias básicas y tecnológicas*, pp. IV-V.

en América Latina no se limita a pretender resolver los problemas actuales de la investigación científica, también constituye una valiosa reserva de experiencias al delatar el modo científico actual como el único existente, ni el único posible¹¹; además posee antecedentes con los cuales ilustra alternativas de solución a la problemática existente. Lo expuesto permite mostrar singularidades de la historia de la ciencia, su carácter descriptivo-explicativo, su evolución tanto hacia la especialización como hacia la diversificación de sus concepciones metodológicas,¹² y cómo su praxis en Latinoamérica ha alcanzado implicaciones propedéuticas, pedagógicas y profilácticas.

Resulta pertinente establecer con juicio crítico que la historia de la ciencia es un saber limitado que aborda solo trozos de la creatividad humana e intenta reconstruir otros que quedaron en el tránsito del pasado al presente del hombre, razón por la que algunos estudiosos han planteado que es difícil hablar de historia, de hacer historia de la ciencia “cuando los sucesos son en realidad fragmentos o raíces de un paradigma que está apenas erigiéndose, como una gran ola a punto de romper”.¹³ Lo novedoso de la labor de los historiadores de la ciencia latinoamericana es lo que convoca a inventariar su obra, hasta ahora parece inexistente.

PRECISIONES AL INVENTARIO HISTORIOGRÁFICO

Las novedades de la historiografía de la historia de la ciencia latinoamericana se pueden sustanciar con algunos rasgos: la manera en cómo se han estructurado los resultados de investigación, los motivos que dieron origen a los libros, los intereses prospectivos de dichos estudios, la relación de los tópicos abordados, los planteamientos críticos sobre insuficiencias y la reivindicación del conocimiento histórico sobre lo local, nacional, regional y latinoamericano.

¹¹ Elías Trabulse. *Ciencia mexicana*, p. 9.

¹² Edna Suárez. “La historiografía de la ciencia”, *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*, pp. 8-18.

¹³ Eduardo A. Rincón Mejía y Martha Aranda Pereyra. *30 años de energía solar en México, xxx Aniversario de la Asociación Nacional de Energía Solar*, p. 11.

De las múltiples manifestaciones sobre la organización de los materiales codificados en los títulos sobre historia de la ciencia latinoamericana, destaca la propuesta de entregar estudios introductorios, analíticos o generales de los temas de investigación elegidos y luego, para darles mayor valor interpretativo, la transcripción de documentos propios de la época que se estudia. Un caso representativo es la magna obra de Elías Trabulse, *Historia de las ciencias en México*, que editó en cinco volúmenes en la década de los años ochenta del siglo pasado. La presentación de los primeros cuatro volúmenes siguen dicho parámetro, lo confirman sus palabras: “La obra que aquí presentamos consta de dos partes: la primera es un estudio introductorio y la segunda un apéndice documental constituido de textos representativos del quehacer científico decimonónico. La primera y la segunda parte se correlacionan en su estructura y los científicos cuyos textos hemos seleccionado se encuentran marcados con un asterisco en el estudio introductorio”.¹⁴ Lo prototípico de este caso es que la magna e importante obra fue producto de un macroproyecto de investigación, en el que participaron varios estudiosos y tuvo como responsable a dicho insigne historiador de la ciencia.

Otros casos muy recurrentes han sido la celebración de efemérides y homenajes. Un ejemplo son los análisis de textos publicados en el pasado y que, ahora, tienen valor histórico. De los múltiples casos refiero el de Armando García González, quien rememora:

En 1987 se conmemoró en el Centro de Estudios de Historia y Organización de la Ciencia “Carlos J. Finlay”, de la Academia de Ciencias de Cuba, el bicentenario de la publicación del primer libro científico que viera la luz en una imprenta cubana: Diferentes piezas de historia natural, las más del ramo marítimo, representadas en setenta y cinco láminas, cuyo autor fue el portugués Antonio Parra y Callado. Para celebrar este acontecimiento se realizaron algunas actividades...”¹⁵

¹⁴ Elías Trabulse. *La ciencia en el siglo XIX*, p. 9.

¹⁵ Armando García González. *Antonio Parra en la ciencia hispanoamericana del siglo XVIII*, p. 13.

La organización de homenajes es otra veta con la que se ha enriquecido significativamente la historiografía relativa a la historia de la ciencia en los países latinoamericanos y, generalmente, lo constituyen trabajos colectivos, aunque también buena cantidad de estudios individuales, como se corrobora en el apéndice.

Otros libros son producto de la integración de artículos, ensayos o estudios que aparecieron en distintos momentos, abordan temáticas semejantes o variadas que los autores han podido conjuntar, lo cual no desmerece su valor, pues también son resultado de pesquisas. Por ejemplo, Roberto Moreno de los Arcos lo sustenta al presentar su libro *Ensayos de historia de la ciencia y la tecnología* (1986): “Se recogen en este libro ocho ensayos sobre historia de la ciencia y la tecnología escritos entre 1970 y 1982. Su enfoque y contenido es muy variado pues existen tanto de simple recopilación erudita como de reflexión sobre aspectos generales”.¹⁶ En el proceder de la selección de materiales se trasciende la arbitrariedad al instrumentar criterios académicos de diversa naturaleza, entre ellos la atención especial que se otorga al rigor interpretativo, por ello este mismo autor ha señalado que toda la labor en historia de la ciencia en México requiere considerar el contexto social, los problemas y fracasos de la generación de conocimientos y discernir las relaciones entre lo nacional y lo internacional.¹⁷ De esta manera autores como el citado legaron su obra con una intencionalidad prospectiva y fue paradigmática.

Tales criterios ponen de relieve la apreciación de la ciencia como expresión de su época, por ende el historiador juega la función de traductor de su significado.¹⁸ De modo que la actividad inherente a la historia de la ciencia busca ubicarse más allá de toda apología, al elaborar interpretaciones analíticas, contextuales, críticas, con pretensión de mayor objetividad.

¹⁶ Roberto Moreno. *Ensayos de historia de la ciencia y la tecnología*, p. 7.

¹⁷ Roberto Moreno. *Ciencia y conciencia en el siglo XVIII mexicano. Antología*, p. 10.

¹⁸ Mechthild Rutsch y Carlos Serrano Sánchez. *Ciencia en los márgenes: Ensayos de historia de las ciencias en México*, p. 12.

La historiografía de la historia de la ciencia latinoamericana, a diferencia de otras esferas como nuestra historia de la filosofía, evidencia una reivindicación permanente y casi incuestionable sobre la actividad científica local y de su existencia en la época prehispánica. La omnipresencia de la ciencia prehispánica parte de su amplio cultivo en las culturas andinas como en las mesoamericanas, por su impacto en la cultura occidental –a pesar de la destrucción de muchas de sus manifestaciones– recogió testimonios ahora utilizados por los historiadores interesados en edificar la tradición de la ciencia latinoamericana a partir de sus primigenias manifestaciones y, a la vez, para exhibir las omisiones de la historiografía occidental y así contribuir a la elaboración de una historia de la ciencia mundial incluyente. El apéndice, además de cubrir etapas omitidas, busca saldar la importancia del estudio local de la ciencia para superar exclusivismo y enriquecer la práctica científica misma, como lo plantea Miruna Achim para el caso de México:

Por lo general, la historiografía de la ciencia en México ha abordado la ciencia mexicana como parte de un movimiento homogéneo y universal, originado en la Europa del siglo XVII, impulsado por la aspiración al progreso y a una cada vez mejor, y desinteresada, comprensión de la naturaleza; dentro de este mismo modelo historiográfico se postula que el avance científico no se da de manera igual en todos los lados y que México y otros países hispanos sufren un “retraso” frente a ciertos países europeos como Francia e Inglaterra, por ejemplo. En cambio, el estudio de la ciencia en su entorno local desmiente su supuesto universalismo para revelar la existencia de prácticas heterogéneas, inseparables de su lugar de producción, aliadas a las costumbres y los usos particulares, al interés y a la construcción de identidades regionales por parte de las elites científicas mexicanas.¹⁹

Como el propósito de este capítulo estriba en aportar una caracterización muy general para introducirse en la revisión del inventario historiográfico

¹⁹ Frida Gorbach y Carlos López Beltrán. *Saberes locales. Ensayos sobre historia de la ciencia en América Latina*, p. 240.

co de la historia de la ciencia latinoamericana –ubicado al final del libro como apéndice –, añadiendo las bases de su organización. Recurrí a dos criterios para estructurar el catálogo de obras: 1) Se presentan temáticamente: historias de la ciencia en general; historias de la ciencia con alcance latinoamericano; historias de la ciencia con ámbito regional; historias de la ciencia limitadas a contextos nacionales; historias de la ciencia escritas por latinoamericanos en colaboración con extranjeros, e historias de la ciencia latinoamericana elaboradas por extranjeros. 2) Aparecen en orden cronológico, con base en el año de su primera edición. Sobra decir que el análisis del inventario corresponde a los capítulos tres y cuatro.

HISTORIAS SOBRE LA CIENCIA EN GENERAL

La comprensión de la ciencia como una de las principales expresiones de la racionalidad, por los historiadores de la ciencia en América Latina, ha llevado a que algunos de ellos se abocaran a elaborar estudios relacionados con la historia de la ciencia en general; claro que también fueron motivados por otras razones como las necesidades escolares, pues la institucionalización de esta rama de la ciencia o de la historia exigió materiales para apoyar la enseñanza de los tópicos establecidos. Asimismo, deben señalarse otros motivos como los de divulgación, los contactos de estudiosos latinoamericanos con historiadores de la ciencia extranjera e incluso razones orientadas a trascender la visión hegemónica occidental, como lo vienen sustentando Juan Miguel de Mora y Marja Ludwika Karocka:

consideramos este trabajo absolutamente necesario, porque los expertos en matemáticas del mundo que hemos dado en llamar occidental ni conocen el sánscrito ni la enorme y extraordinaria cultura que en esa lengua se contiene, y al acudir a traducciones topan con dos tipos de obstáculos: o dan con sanscritistas, la inmensa mayoría, que se ocupan de lingüística, de mística, de religión o de historia, pero muy raramente de ciencias de la India antigua, o dan con los eurocentristas tradicionales y fundamentalistas fanáticos de lo europeo, de

aquéllos que al descubrir algún aspecto notable de la rica cultura sánscrita se la atribuyen sin más a los griegos.²⁰

Diversas motivaciones y situaciones han orillado a nuestros historiadores de las ciencias a emprender trabajos sobre temáticas generales. Digámoslo así: codifican la concepción latinoamericana sobre el desenvolvimiento de la ciencia en el resto del mundo.

HISTORIAS DE LA CIENCIA SOBRE AMÉRICA LATINA

La perspectiva latinoamericanista se finca en el proceso histórico de la práctica de la ciencia, para algunos procede de la época prehispánica y para otros, a partir del arribo de los europeos a América, en este caso por la introducción de la ciencia occidental y su impacto *en* o *desde* el descubrimiento, la conquista y la colonización. Por una u otra interpretación se ha generado cierta implosión sobre la historiografía de la historia de la ciencia. A esas circunstancias deben añadirse el espíritu bolivariano que permeó las luchas independentistas y forjó la intencionalidad de efectuar estudios integradores de la ciencia en su trayectoria pretérita.

Esos rasgos peculiarizan algunas investigaciones emprendidas sobre historia de las ciencias, según lo constatan las diversas obras publicadas en el siglo xx y lo que va del siglo xxi. Dos momentos son elocuentes en la praxis de ese enfoque, la realización del Primer Coloquio Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología realizado en la Ciudad de México en 1965; y el Simposio La Ciencia Durante la Ilustración Latinoamericana que se llevó a cabo en las sesiones vespertinas, con los trabajos presentados se generó el contenido del segundo tomo de la memoria respectiva. Esos importantísimos estudios representan el primer panorama latinoamericano publicado sobre la ciencia en la segunda mitad del siglo xviii.

²⁰ Juan Miguel de Mora y Marja Ludwika Jarocka. *Apuntes para una historia de las matemáticas y la astronomía en la India antigua*, p. 5.

La Primera Reunión Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología que se efectuó en la ciudad de Puebla de los Ángeles en 1982, tuvo fructíferos resultados, pues inició con la conferencia de Enrique Beltrán “Historia de la ciencia en América Latina”; la constitución de la Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, y el compromiso de edición de *Quipu*, Revista de Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, que dio cuenta de significativos estudios e incluso dedicó números monográficos a las historias de la ciencia nacionales; desafortunadamente dejó de publicarse. Buena cantidad de libros se han producido por los estudiosos de la historia de la ciencia en nuestros países con una visión continental.

HISTORIAS DE LAS CIENCIAS REGIONALES

América Latina es un conglomerado geográfico, no solo de países, sino de regiones con evidente pluralidad cultural, lo cual se refleja en la composición étnica, los modos de vida, la producción económica, las expresiones artísticas, la inculturación científica y tecnológica, etcétera. Esta situación no ha impactado, como sí sucede en otros ámbitos culturales en la historiografía de la historia de la ciencia regional, por lo cual su inventario es elemental y únicamente dan cuenta de rubros sudamericanos.

HISTORIAS DE LA CIENCIA NACIONALES

En la actualidad lo común es elaborar historias de las ciencias de carácter nacional, con motivaciones diferentes, entre ellas, la necesidad de integrar la función de la ciencia en la historia de cada país; se ha reconocido que estas actividades se corresponden con los desarrollos de cada sociedad, por ello resulta imprescindible su conocimiento para enriquecer la comprensión del pasado de cada una.

Efectuar historias de las ciencias en las naciones latinoamericanas se hace por la existencia de trabajos científicos, porque con base en el aná-

lisis y estudio se coadyuva a la superación de vacíos informativos; y por la imperiosa necesidad de reforzar la identidad y la autoestima de acuerdo con la actividad científica desplegada.

La realización de trabajos sobre historia de la ciencia centrada en el estudio de cada país ha variado; en el segundo tercio del siglo pasado inició el proceso. El mérito es de los científicos e historiadores argentinos, los pioneros en su profesionalización en América Latina, de manera específica, la labor de Aldo Mieli y José Babini; este último nos ha dejado, al respecto, el testimonio siguiente:

Hasta 1939 existían en la Argentina... dos cátedras especializadas de historia de la medicina, una de las cuales, la de Buenos Aires, edita desde 1938 *Publicaciones de la cátedra de historia de la medicina* (vinculada con esta cátedra apareció en 1942 una *Revista Argentina de Historia de la Medicina*), y algunas otras cátedras universitarias en las que la historia de la ciencia integra parcialmente sus asignaturas. Con el propósito de impulsar tales estudios, la Universidad Nacional del Litoral creó en 1938 el Instituto de historia y filosofía de la ciencia... poniendo a su frente al profesor Aldo Mieli, eminente historiador de la ciencia, entendida no como suma o yuxtaposición de las historias de las ciencias particulares o de las biografías de los sabios individuales, sino como una disciplina autónoma, con método y finalidades propios que analiza y critica históricamente una específica actividad humana: la científica.²¹

Naturalmente, Argentina, al igual que otros países latinoamericanos, se benefició con la llegada de prominentes historiadores de las ciencias europeas, como el caso de Aldo Mieli, cuya obra y contribuciones en Italia provienen de la década de los años veinte.

En el caso de Chile, las motivaciones para institucionalizar el cultivo de la historia de la ciencia han sido poco sistemáticas, pero su insipiencia, que procede del siglo XIX, permite señalar el interés por destacar el rol de

²¹ José Babini. *Historia de la ciencia argentina*, p. 186.

los conocimientos científicos en el pasado del país, como lo ha puesto de relieve Zenobio Saldivia Maldonado:

hay muchos autores que nos han entregado excelentes explicaciones sobre hitos científicos, sobre momentos puntales de la institucionalización de la ciencia en el Chile decimonónico, e incluso acerca de una eventual práctica científica, ya en el Chile Colonial. Empero, lo que sucede es que no ha habido ni una voluntad para echar las bases de una historia de la ciencia en Chile, con una sistemática y rigurosa continuidad, por una parte; y por otra, porque estos tópicos tradicionalmente no han gozado de un interés o de una simpatía mayor... los exponentes de... algunos trabajos de Barros Arana, Feliu Cruz, Stuardo, Briones, Hanisch, Ávila Martel, González Pizarro, Subercaseaux, Sagrado y otros, quienes han dilucidado acciones y momentos relevantes de la marcha de la episteme nacional...²²

Es cierto que no existen en varios países tradiciones consolidadas del desarrollo de la historia de la ciencia, como el caso de Chile, pero su génesis y continuidad la exhiben como una disciplina que se fomenta con énfasis nacionalista.

En el caso de México, el cultivo de la historia de la ciencia nació como consecuencia de factores culturales internos, según cuenta uno de los pioneros de su institucionalización, Eli de Gortari:

Nuestro interés por investigar el desarrollo histórico de la ciencia en México surgió decididamente en 1946, cuando llevamos el curso de Historia de la Filosofía en México que impartía el doctor Samuel Ramos en la Facultad de Filosofía... Al cabo de dos años más, logramos reunir los elementos indispensables para estructurar un cuadro general, lo cual nos permitió fundar la cátedra de Historia de la Ciencia en México en la Facultad de Filosofía, contando con el generoso apoyo del doctor Ramos y el alentador impulso del doctor Silvio Zavala, quien

²² Zenobio Saldivia Maldonado. *La ciencia en el Chile decimonónico*, p. 18.

recomendó especialmente su creación cuando se enteró de nuestros planes. El mismo año establecimos también esa cátedra en la Escuela Normal Superior.²³

En consecuencia, la génesis del fomento académico de la historia de la ciencia en México provino de la preocupación por emular la actividad desplegada sobre la sistematización e interpretación de la filosofía en la historia de México, lo cual patentiza el interés por destacar los factores culturales como elementos de comprensión y enriquecimiento del conocimiento histórico del país.

Otro ejemplo relativo a los inicios del cultivo de la historia de la ciencia es Uruguay, sus estudiosos manifiestan su inclinación como efecto de la influencia de antecesores que identifican, con lo cual dan testimonio de la tradición en que participan. Ese es el caso de Fernando Mañé Garzón:

me introdujeron con su ejemplo al fascinante cultivo de la historia de la ciencia: Ergasto H. Cordero (1892-1951), quien nos guió en nuestros primeros pasos en la investigación y en la historia de las ciencias naturales, sobre la que nos ha dejado contribuciones biográficas de particular perfección; Rafael Schiaffino (1885-1953), primer historiador de nuestra medicina con amplios intereses en la historia científica... Paul Schurmann (1892-1948), historiador formal de la física... y Carlos Etchecopar (1908-1986) historiador de la astronomía...²⁴

El interés por iniciar y continuar los estudios sobre historia de la ciencia en cada una de las naciones latinoamericanas tiene etapas distintas y motivaciones específicas, cuyas circunstancias ponen de manifiesto la inquietud por detonar el conocimiento del pasado científico como parte de su ser constitutivo. Generalmente, se advierte la escasa referencia a los antecedentes, quizá para presentar la historiografía del siglo xx como ver-

²³ Eli de Gortari. *La ciencia en la historia de México*, p. 9.

²⁴ Fernando Mañé Garzón. *Historia de la ciencia en el Uruguay. Tomo 1: Del descubrimiento al fin de las Misiones Jesuíticas*, p. 7.

dadera primicia y producto de esfuerzos personales, aunque limitados por la carencia de investigaciones, tal es el ejemplo de Bolivia.²⁵

Me parece pertinente profundizar los rasgos de la historiografía de la historia de la ciencia en los países latinoamericanos, con el afán de mostrar otros argumentos para comprender mejor la creciente producción y énfasis en los estudios nacionales.

La insuficiencia en algunos de los trabajos elaborados es conocida, por ejemplo, en el caso de Bolivia, si bien se ponderan las justificaciones, saltan a la vista los problemas en la historiografía de la ciencia de ese país. Al respecto, Ramiro Condarco Morales ha escrito:

Con todo, esta Historia de la Ciencia que... ofrecemos... no es completa. Las razones son obvias, no existen en Bolivia monografías históricas consagradas al estudio de la evolución de las distintas ramas del saber humano en Bolivia. La *Historia de la Medicina* de Juan Manuel Balcázar y la *Historia de la Educación en Bolivia* de Rafael Reyeros son una excepción y, al presente, resultan ya algo anticuadas.

La excelente monografía intitulada *La Ciencia en Bolivia* de los esposos Mesa-Gisbert, tan breve como densa, queda con todo, estrechamente circunscrita al periodo colonial o al llamado periodo virreinal.

En otros campos de investigación, como en el general dominio de la historia del pensamiento nacional, y en el de la historia de viajes y exploraciones, son, en cambio, de gran utilidad, tanto las diferentes obras del profesor Guillermo Francovich, cuando las del académico Julio Díaz Arguedas, pero también las de nuestros amigos don Manuel Frontaura Argandoña y don Alberto Crespo Rodas. Lo mismo hay que decir de las contribuciones bibliográficas de don Arturo Costa de la Torre y del ingeniero don Jorge Muñoz Reyes.²⁶

²⁵ Ramiro Condarco Morales. *Historia del saber y la ciencia en Bolivia. Historia del saber científico en Bolivia*, p. 1.

²⁶ *Ibidem*, p. 2.

La crítica a las fuentes es una labor fundamental para proceder en el ámbito de la historia de la ciencia y este autor no soslaya la cuestión.

En Chile se esgrimen otras justificaciones, en particular, la socorrida idea de ser una actividad incipiente a decir de Zenobio Saldivia:

Dentro del universo de disciplinas propias de la historia, la historia de las ciencias parece ser un área casi virgen en el terreno de la historiografía nacional; sólo recientemente se están realizando algunas investigaciones y trabajos que pretenden dar cuenta de la marcha científica del país y sus vicisitudes. Así, los autores realmente interesados en el devenir científico latinoamericano en general, y chileno en particular, son muy pocos, y muchos de ellos, en rigor, son historiadores de las ideas que afortunadamente han tenido la ocurrencia de abordar el desenvolvimiento de ciertos tópicos científicos nacionales... como aún no hay equipos de trabajo interesados en temas de Historia y Filosofía de la Ciencia, orientados hacia la reflexión del devenir científico latinoamericano, en general, o chileno, en particular, que les pudiera haber servido de acicate, de apoyo y de orientación; entonces, vuelven a sus líneas de investigación habituales.²⁷

Los señalamientos de la falta de trabajo reflexivo y en equipo son los que llevan al autor citado a argumentar la carencia de novedades temáticas. Dentro de esa lectura crítica deben apuntarse otras insuficiencias, como bien lo señala, para el caso de Colombia, Luis Carlos Arboleda: “el débil desarrollo de los estudios históricos existentes ha sido una de las mayores dificultades para entender los procesos de elaboración, apropiación y transformación de teorías y saberes en los contextos socioculturales de nuestros países”.²⁸

Al respecto, se han decantado argumentos –más bien de carácter gnoseológico– para enfatizar las preocupaciones con las cuales inspirar investigaciones históricas sobre la ciencia. Para probarlo acudiré a las ra-

²⁷ Zenobio Saldivia Maldonado. *Op.cit.*, p. 17.

²⁸ Luis Carlos Arboleda. “El reto de erigir una razón matemática en el país del desencanto. Ciencia y diversidad cultural en Colombia”, *Science and Cultural Diversity. Proceedings of the XXIst International Congress of History of Science*, p. 194.

zones esbozadas por prominentes estudiosos mexicanos: Eli de Gortari, Elías Trabulse y Patricia Aceves. El primero ha particularizado:

El estudio del desarrollo histórico de la ciencia en México no tiene, obviamente, la importancia de permitir seguir el curso de muchos grandes descubrimientos o aportaciones decisivas que hayan sido incorporadas al conocimiento científico de la humanidad. En realidad, desde la época en que los antiguos mexicanos quedaron sometidos al coloniaje español, nuestras contribuciones a la ciencia han sido escasas y, en muchos casos, no fueron conocidos oportunamente en los otros países por la falta de un contacto efectivo. Sin embargo... tiene el enorme interés de servir para poner de relieve la historia mexicana de una de las actividades de mayor importancia en nuestro tiempo... el hecho mismo de presentar un panorama de nuestra historia científica en su conjunto, además de que viene a llenar una laguna en la investigación de nuestro pasado, será útil para dar a conocer el arraigo y el vigor que tienen las tradiciones científicas en nuestros pueblos.²⁹

La preocupación por mostrar a la actividad científica como expresión inherente a la cultura mexicana, desde siempre resulta suficiente para atender el proceso histórico de su cultivo; no debe ser reducida al mero inventario de proezas poco reconocidas en virtud de la persistencia del colonialismo intelectual impuesto por occidente.

En efecto, como lo ha sustentado Elías Trabulse, se trata de extraer del olvido el quehacer científico desarrollado por los mexicanos; así lo suscribe en el primer tomo de su magna obra, *Historia de la ciencia en México*:

Este libro es un intento de rescatar para la historia una de las dimensiones olvidadas del pasado de nuestro país: la que atañe a su desenvolvimiento científico y en buena medida también su desarrollo tecnológico. La tentativa de reconstruir ese mundo fue una empresa fascinante no sólo por los nuevos horizontes que se nos abrieron a lo largo de la investigación, sino también por las experiencias que supuso dicha labor, tan llena de ese sabor arqueológico, vetusto y añejo que dan

²⁹ Eli de Gortari. *Op.cit.*, p. 11.

las pesquisas eruditas realizadas en textos polvosos, en manuscritos olvidados y en los otros testigos mudos y fatigados de un pasado en no pocos aspectos luminosos.

México tiene también, como muchos otros países, una historia secreta. Esta historia ha sido pocas veces contada y yace en su mayor parte oculta y subterránea ... Esa historia secreta es su historia de la ciencia ...³⁰

Los historiadores mexicanos de la ciencia han tratado de mostrar la continuidad de la actividad científica con la que se complementa, en el marco de las demás historias y en el conocimiento del pasado nacional y, de esta manera, poner de relieve los procesos de racionalización y su impacto en la formación de la misma mexicanidad; asimismo, procuran integrar a la ciencia como parte de la identidad nacional.

La concepción de la ciencia y de la práctica misma de la historia confluye en la novedosa praxis de la historia de la ciencia como saber imprescindible. Al respecto, Patricia Aceves ha escrito: “México tiene una historia de la ciencia que merece ser rescatada, discutida y difundida. Si bien se acepta que la historia es una herramienta útil para entender el presente y un elemento valioso en nuestra proyección hacia el futuro, la importancia de los estudios históricos de la ciencia y la tecnología nacionales aún no está suficientemente reconocida”,³¹ por tanto hay que abonar a su favor. El conocimiento de la historia de nuestro pasado científico tiene la impronta de ser incorporado como parte de la cultura general de los mexicanos, para erigirse en elemento reconstitutivo del tejido social.

³⁰ Elías Trabulse. *Historia de la ciencia en México. Estudios y textos. Siglo XVI*, pp. 11-15.

³¹ Patricia Aceves. Presentación a *Tratado elemental de química*, de A. L. Lavoisier, p. 7.

COLABORACIÓN ENTRE LATINOAMERICANOS Y EXTRANJEROS

Varios estudiosos latinoamericanos han impulsado el conocimiento del pasado científico con la colaboración de académicos extranjeros especializados en la historia de nuestras sociedades de todos los tiempos, por eso resulta pertinente inventariar esos trabajos en forma separada. Tengo noticia de varios de ellos y algunos los he revisado para elaborar este libro.

HISTORIAS DE LA CIENCIA LATINOAMERICANA ESCRITAS POR EXTRANJEROS

Si bien el espíritu que anima este estudio es su carácter descolonizador, por honor a la verdad, no debo soslayar o, peor aún, excluir los textos elaborados por investigadores extranjeros de la historia de la ciencia latinoamericana. Algunos de ellos tienen como cometido probar la expansión de la cultura occidental en el mundo, pero existen los interesados en mostrar el ejercicio de la racionalidad en otras sociedades, entre ellas, la latinoamericana con la loable preocupación por mostrar que las contribuciones científicas son obra de todo el género humano y no de pueblos determinados.

Además, han de apuntarse otras razones caras al alimento de la autoestima de nuestras sociedades, pues en esos trabajos se reconoce la existencia de contribuciones científicas que, contextualizadas, coadyuvaron a la solución de problemas personales, pero con implicaciones mundiales. La atención que los investigadores extranjeros prestan al conocimiento del pasado científico de los países latinoamericanos debe asumirse como fuente imprescindible para consolidar el cultivo de la tradición científica en nuestras sociedades.

Las fuentes donde se observa el apoyo para fomentar la autoestima de nuestras sociedades y la relación de los libros con contenidos sobre tópicos de historia de la ciencia latinoamericana publicados por extranjeros, podrán encontrarse en el apéndice.

III. ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS SOBRE LA HISTORIOGRAFÍA DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA LATINOAMERICANA

PRECISIONES

Con base en el inventario de la producción historiográfica sobre historia de la ciencia en América Latina se impone la pertinencia de abordar un tópico generalmente soslayado en el estudio de este tipo de textos, me refiero a su revisión epistemológica. En consecuencia, partiré de la precisión conceptual de la historia de la ciencia sugeridas por los estudiosos latinoamericanos, después dosificaré los rasgos epistemológicos referentes al quehacer historiográfico sobre nuestra historia de la ciencia, específicamente los planteamientos de sus constructores relativas a su profesionalización: el objeto de estudio, la crítica de las fuentes, las temáticas, las propuestas de periodización, así como los planteamientos referentes a la novedad, originalidad, tradición, las funciones culturales y educativas asignadas y su problematización.

El título del capítulo exige un mínimo esclarecimiento del concepto de epistemología, disciplina encargada del estudio de las formas de producción, legitimidad y validez del conocimiento riguroso. Su ámbito semántico permite someter a análisis los aspectos fundamentales empleados por los historiadores latinoamericanos en la explicación del proceso de génesis, construcción, consenso e implicaciones del conocimiento científico a través del tiempo.

De este modo se justifica la pertinencia del análisis epistemológico para sustanciar la emergencia del *modus operandi* de los historiadores de la ciencia latinoamericana, pero no solo por el análisis de la lógica interna de esta rama del conocimiento, sino también para atender la situación de crisis del paradigma de la ciencia como conocimiento casi incuestionable, proclive a su dogmatización, toda vez que el signo de nuestro tiempo –según lo sustentan investigadores de avanzada de muchas partes del mundo, como Pablo González Casanova– es el acontecimiento de una nueva Revolución Científica, de las mismas dimensiones que la que clausuró Isaac Newton, toda vez que su impacto está alterando la división y la articulación del trabajo intelectual en todos los ámbitos: en las artes, las ciencias, las humanidades y la tecnología;³² por una lado, promoviendo la comprensión integradora y el diálogo entre los distintos saberes y, por otro, recuperando su alto valor liberador y su carácter desdogmatizante.

Pienso que esa tendencia revolucionaria se encuentra inmersa en la amplia producción latinoamericana sobre historia de la ciencia, pues no se limita al mero recuento de los conocimientos científicos cultivados o generados en nuestros países, pretende ir más allá de los esfuerzos cognoscitivos e impactar en el ser de los habitantes de nuestros países. Para sustanciar esta perspectiva interpretativa atendamos, en primer lugar, la pregunta ¿cómo se concibe la historia de la ciencia entre los estudiosos latinoamericanos?

¿QUÉ ES LA HISTORIA DE LA CIENCIA?

La historiografía latinoamericana sobre la historia de la ciencia aporta elementos para intentar bosquejar la manera en cómo se conceptúa esta disciplina gnoseológica. Considero que tal temática debe atenderse porque existe carencia de exposiciones específicas donde se la defina, ya que en su cultivo se ha establecido como una rama de la ciencia abocada al estudio

³² Pablo González Casanova. *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*, p. 11.

de su pasado, según la tradición existente al respecto en otras partes del mundo, específicamente en Europa y Estados Unidos de Norteamérica. Pienso, sin embargo, que puede bosquejarse la concepción latinoamericana sobre la historia de la ciencia con base en su rica y creciente historiografía.

Para mostrarlo basta remitirse a los primeros trabajos elaborados sobre historia de la ciencia, donde se advierte que en el proceso de su conceptualización la atención ha estado centrada en la carga semántica del término ciencia, soslayando la idea de la historia. De este modo, José Babini esclarece como tópicos de la historia de la ciencia el estudio de las instituciones y publicaciones vinculadas con la ciencia “entendida ésta en el sentido más estricto y común del vocablo; vale decir de las ciencias exactas y naturales (en sentido amplio). Se ha excluido, por tanto, toda referencia a los demás sectores del conocimiento: a la psicología, ciencia difícil de ubicar, a las ciencias sociales (sociología, derecho, economía, política, educación) y al amplio campo de las disciplinas humanistas: filosofía, letras e historia”.³³ Con base en esa perspectiva se observa una concepción positivista de la ciencia, el quehacer histórico queda reducido a una parte del conocimiento y su praxis en la Argentina permite definir la historia de la ciencia como la rama del conocimiento abocada a la explicación de los conocimientos científicos en el tiempo.³⁴

La conceptualización de la historia de la ciencia tiene que esclarecerse a partir de la concepción cultivada de ciencia. La aplicación de ese criterio interpretativo permite identificar, hacia la década de los años ochenta, la reformulación de la idea con la que se justifica la renovación del fomento de la historia de la ciencia al diagnosticarla como producto de factores sociales en virtud del “débil desarrollo de los estudios históricos existentes que ha sido una de las mayores dificultades para entender los procesos de elaboración, apropiación y transformación de teorías y sabe-

³³ José Babini. *Historia de la ciencia argentina*, pp. 184-185.

³⁴ *Cfr. Ibidem*, p. 185.

res en los contextos socioculturales de nuestros países”,³⁵ por lo cual queda implícita la idea de la historia de la ciencia como el ejercicio intelectual orientado a poner en evidencia la relación histórica entre conocimiento y realidad social.

Existen trabajos donde el énfasis en el cultivo y en la conceptualización de la historia de la ciencia no se centra en ideas preconcebidas de esta, porque más bien explicita situaciones vivenciales, pero que se contextualiza en un ambiente intelectual marxista para esbozar que la historia de la ciencia atiende el estudio de los procesos de institucionalización del conocimiento científico, según lo estipuló el cubano Pedro M. Pruna.³⁶

La praxis de la historia de la ciencia en los países latinoamericanos ha esclarecido la pertinencia de considerarla como un saber situado, resultado de su profesionalización y de la consiguiente crítica a las barreras epistemológicas impuestas por el colonialismo intelectual prevaleciente. Así se ha desarrollado recientemente:

La creciente crítica historiográfica que en la década de los años noventa empezó a aparecer sobre la ciencia en contextos no centrales, además de servir de aliado para nuestras discusiones, confirmaba de distintas maneras nuestras sospechas de estar en una situación paradójica. Para unos la disyuntiva estaba entre domesticar con halagos la mirada controladora y exotizante de las historiografías dominantes, o unirse a los combates de la “guerra de las ciencias” del lado de los relativistas, posmodernos, poscolonialistas, aunque ambos extremos del dilema nos dejaran en el mismo desconcertante sitio: sin lugar histórico para nuestra ciencia. Para otros no había más alternativa que el difusionismo o el nacionalismo: o se reconocía que las ciencias del Sur constituían, en efecto, una mala copia de una historia que ya aconteció en otra parte, o se confiaba en que recurriendo a la historia nacional, resguardándose en los límites del “contexto

³⁵ Luis Carlos Arboleda. “El reto de erigir una razón matemática en el país del desencanto. Ciencia y diversidad cultural en Colombia”, *Science and Cultural Diversity. Proceedings of the XXI International Congress of History of Science*, p. 194.

³⁶ Pedro M. Pruna Goodgall. *Ciencia y científicos en Cuba colonial: La Real Academia de Ciencias de La Habana 1861-1898*, p. 1.

político”, se conseguiría llegar a definir la esencia de lo local, una expresión tan singular que resultaba inútil cualquier esfuerzo comparativo. Dos polos igualmente insatisfactorios, ya que en ambos casos, ya sea suscribiendo el modelo difusionista o el nacionalista, la historia local terminaba repitiendo las líneas generales de la historia central.³⁷

Lo anterior es una crítica puntual incardinada en trabajos previos, de los cuales derivó la búsqueda de alternativas al quehacer de la historia de la ciencia en nuestros países, de innovar sus interpretaciones a partir de la idea de reescribir el cultivo de los conocimientos científicos. Todo ello atiende las circunstancias de la realidad latinoamericana, sin descuidar los elementos propios de las disciplinas o teorías a estudiar y trascendiendo las perspectivas tanto difusionistas como localistas, por limitativas e infértiles.

Resulta factible apreciar a la historia de la ciencia en América Latina como el ejercicio intelectual abocado al estudio crítico de la incardinación de los conocimientos científicos en nuestras sociedades, atendiendo la explicación de su lógica interna y dialectizándolos con los contextos socioculturales que los hicieron posible. Es, en otras palabras, una ventana abierta con la cual se enriquece el conocimiento del pasado para comprender el presente y coadyuvar a la formulación de alternativas de convivencia social futura.

HISTORIADOR DE LA CIENCIA

Señalar que la historia de la ciencia en América Latina se está cultivando como un conocimiento situado, permite comprender la importancia otorgada al espacio y a las circunstancias socioculturales que la hacen posible, pero también concede destacar el papel de quien la construye, como resultado de la autoconciencia, de comprender la *gnosis* como producto humano *sobre y a partir de* la realidad.

³⁷ Frida Gorbach y Carlos López Beltrán. *Saberes locales. Ensayos sobre historia de la ciencia en América Latina*, p. 16.

En efecto, el sujeto de la historia de la ciencia se ha singularizado porque su procedencia profesional es de variado origen; destacan, en primer lugar, los científicos, por la impronta inherente a su propia actividad de conocer el estado del arte de los temas o disciplinas que cultivan. Esto lo han advertido estudiosos como Diana Obregón Torres, ella recuerda que en Colombia el interés por el conocimiento del pasado científico es de antigua data, inherente al cultivo de la ciencia misma: “En los periodos de interés por el conocimiento científico se despierta de inmediato el entusiasmo por su historia, y cada esfuerzo por hacer arraigar el saber científico en el país, ha sido acompañado de indagaciones acerca del pasado ... La literatura sobre la historia de la ciencia ha surgido por fuera de los círculos de historiadores profesionales. Este tipo de historia ha sido cultivado por los mismos científicos”.³⁸

Los científicos, por cierto, como historiadores de la ciencia, han dado origen al especialismo, toda vez que a ellos se deben las historias de la ciencia en las distintas disciplinas, son los casos de antropólogos, astrónomos, arqueólogos, biólogos, economistas, educadores, físicos, geógrafos, geólogos, matemáticos, médicos, odontólogos, químicos, psicólogos, sociólogos y veterinarios, por mencionar algunos.

Los historiadores se incorporaron más recientemente a la tarea de explicar los procesos de génesis, desarrollo, constitución e implicaciones de los conocimientos científicos, con el propósito de complementar las explicaciones sobre el accionar humano en el pasado. Esa inquietud por enriquecer la comprensión histórica de nuestras sociedades, con la inclusión de los roles de la ciencia, engendró diversas contribuciones en la historia de la ciencia, particularmente al revisar, con distintos enfoques interpretativos y pluralidad de temáticas, y entregar estudios como panoramas del quehacer científico en la historia latinoamericana.

³⁸ Diana Obregón Torres. Introducción a *Sociedades científicas en Colombia. La invención de una tradición 1859-1936*, s/p.

También otros profesionales se han abocado al estudio de la historia de la ciencia; es el caso de los filósofos, para quienes este tipo de trabajos resultan imprescindibles como propedéuticos, los cuales buscan ejercer su labor analítica en la contrastación y crítica de los conocimientos racionales –científicos y filosóficos–, sea para diferenciarlos, compararlos o promover su complementariedad e interrelación. De esta forma los filósofos, como historiadores de la ciencia, le adjudican carácter introductorio a su labor, porque mediante esa actividad se acercan elementos para efectuar sus análisis, críticas y reflexiones en torno al conocimiento científico.

Una singularidad de los diversos sujetos constructores de la historia de la ciencia radica en la amplia participación de las mujeres, que proviene de la génesis misma de esta disciplina, pues he sustentado que en el continente americano fue una mujer quien manifestó el primer encomio de la participación femenina en la construcción de la cultura humana, e incluso la selló con la perspectiva de género. Dentro de esa tradición, ahora se avanza con el planteamiento de conceptualizar a la verdad más allá de las fundamentaciones lógicas y ontológicas, como constructo intersubjetivo:

Esta noción de verdad, y esta versión intersubjetiva del conocimiento... son profundamente humanistas... desde esta descripción ningún sujeto es intercambiable por cualquier otro, ni neutralizado. Todas las miradas son constitutivas del mundo, cada una desde su personal perspectiva es imprescindible.

Una visión tal del conocimiento y de la ciencia, la transforma en una empresa mucho más inclusiva. Invita a las mujeres a participar en ella y a cooperar en la comprensión de un universo que, sin nosotras, sería imposible.³⁹

Así se ha venido desarrollando la historiografía de la historia de la ciencia en Latinoamérica, sus individuos son tanto científicos como científicas,

³⁹ Diana Maffía. "Epistemología feminista: por otra inclusión de lo femenino en la ciencia", *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica*, p. 633.

historiadores como historiadoras, filósofos como filósofas, y las comunidades conformadas en instituciones e integradas en asociaciones, pues son quienes establecen los criterios, los proyectos de investigación y las tradiciones que con el tiempo han profesionalizado sus quehaceres mediante las narrativas históricas.

PROFESIONALIZACIÓN DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA

Uno de los retos permanentemente asumidos por los historiadores de la ciencia latinoamericanos, a partir de la proliferación de estudios en esta disciplina durante la segunda mitad del siglo *xx*, consistió en actuar para mejorar su ejercicio y, por ende, promovieron su profesionalización e institucionalización mediante el establecimiento de cátedras, cursos, seminarios, talleres, la organización de eventos académicos como coloquios, congresos, encuentros, foros, seminarios, simposios, y la apertura de estudios de posgrados específicos, como ha acontecido en varios países latinoamericanos. Por ejemplo, se imparten cursos en licenciatura, específicamente en las áreas de ciencias exactas, ciencias naturales, ciencias de la salud, ciencias sociales, humanidades e ingeniería; así como programas de posgrado en historia de la ciencia –en unos solo maestría y en otros maestría y doctorado– en Brasil, en la Universidad Católica de São Paulo –maestría y doctorado–; en México, en la Benemérita Universidad de Puebla –maestría–, en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa –maestría y doctorado– y en la Universidad Nacional Autónoma de México –maestría y doctorado–, etcétera.

Los resultados de dicha labor académica ha sido la creciente formación de historiadores de las ciencias en los países latinoamericanos que estuvo antecedida y complementada con la continua formación de nuestros estudiosos en universidades del extranjero. El impacto de ese incremento, afortunadamente imparable proceso de profesionalización e institucionalización de la historia de las ciencias en los países del continente, lo fun-

damenta la autoconciencia de promover 1) la autognosis de los procesos de racionalización de nuestras sociedades y 2) el consecuente interés por impulsar la autonomía intelectual en esta disciplina.

Otro de los hechos más importantes en el proceso de institucionalización en los países latinoamericanos lo constituye la formación de asociaciones científicas. Primero aparecieron las academias de ciencias que promovieron, indirectamente, intereses históricos, como el caso de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1936); luego surgieron las sociedades impulsoras de la historia de la ciencia como la Sociedad Argentina de Historia de la Ciencia y la Técnica, la Sociedad Peruana de Historia de la Ciencia y la Técnica, la Sociedad Brasileira de Historia de la Ciencia y la Técnica, la Sociedad Cubana de Historia de la Ciencia y de la Técnica, la Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina (1957), la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencias y de la Tecnología por inspiración de Enrique Beltrán (1964), la creación de la Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología en Puebla (1982), la Asociación para la Historia, Filosofía y Pedagogía de las Ciencias Matemáticas (1992), la Red de Intercambios para la Historia y la Epistemología de las Ciencias Químicas y Biológicas (1993), y, finalmente, Historiadores de las Ciencias y las Humanidades A. C. (2007).

El momento clave en este proceso de consolidación de la ciudadanización de los historiadores de la ciencia con perspectiva nuestroamericana, lo representó el lanzamiento de la Declaración de Budapest, suscrita por diez ponentes latinoamericanos en el XVI Congreso Internacional de Historia de la Ciencia (1981), debido a su impulso innegable en la renovación de la institucionalización y profesionalización de esta disciplina fue narrada por uno de sus protagonistas, Luis Carlos Arboleda:

El gran cometido de la “Declaración de Budapest” de construir comunidad académica empezó a concretarse cuando se estableció formalmente la SLHCT

en 1982 en México. Quienes entonces liderábamos este proceso teníamos en mente dos grandes propósitos: la institucionalización y la profesionalización de la disciplina en América Latina. Nos movían los ideales y valores académicos de los grupos internacionales en los cuales nos habíamos formado como investigadores, el afán de renovar las tradiciones de la época de oro de la Historia Latinoamericana de las Ciencias de los años 1930 y 1940 –la de Aldo Mieli, José Babini, Julio Rey Pastor y Desiderio Papp...

Nos propusimos, en particular, superar el gusto excesivo por el uso de enfoques descriptivos y la valoración simplista de resultados, haciendo énfasis ante todo en los procesos y en los contextos de producción.

era evidente el fracaso económico y social de las teorías de la dependencia y de los planes desarrollistas de las décadas anteriores, la Sociedad proponía tener en cuenta la Historia de la Ciencia para diseñar estrategias culturales y científicas en nuestros países que estuvieron verdaderamente de acuerdo con sus tradiciones y realidades históricas. Ofrecíamos inicialmente... nuevos enfoques de reconstrucción histórica de las actividades científicas y tecnológicas en contextos sociales y culturales conflictivos... estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología en la región...

Superado el periodo inicial de impacto entre nosotros de la ruidosa confrontación sobre el paradigma internalismo-externalismo... se hizo frecuente [utilizar]... enfoques contextualizadores que el público parecía reservar a la comunidad de sociólogos de la ciencia.⁴⁰

Los propósitos de la renovación de la institucionalización y la profesionalización de los estudios de la historia de la ciencia consistieron fundamentalmente en tres acciones: 1) promover una perspectiva integradora de carácter latinoamericano; 2) forjar mejores condiciones para su cultivo y legitimación con la creación de la Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la edición de su revista *Quipu*, y 3) explorar nuevos enfo-

⁴⁰ Luis Carlos Arboleda. "De cómo construir una comunidad científica en la periferia. El caso de la Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología (SLHCT)", *Geological sciences in Latin America. Scientific relations and exchanges. Papers presented at the 18th Symposium of the International Commission on the History of Geological Sciences*, pp. 3-5.

ques interpretativos para superar los signos de la guerra fría en el campo académico y explicar los conocimientos científicos desde una perspectiva situada, que, sin soslayar su universalidad, permitieran identificar los rasgos locales de su cultivo.

A partir de entonces ocurre un progresivo interés por expandir la institucionalización y profesionalización de la historia de la ciencia en los países latinoamericanos y en el interior de ellos, tal es el caso de la implantación del Seminario de Historia de la Medicina en Michoacán en los años 2002-2003, por ejemplo, narrada por sus promotores:

Esta actividad dirigida a estudiantes, egresados y profesores de historia, medicina, enfermería, psicología y farmacobiología, así como profesionistas del sector salud, contempló la presentación de... libros... conferencias magistrales... análisis de diversos materiales bibliográficos, y la discusión de temas de investigación...

Durante esos meses formalizamos varios compromisos... está contemplado un programa editorial; la pretensión es publicar algunos textos que consideramos fundamentales para comprender el desarrollo de la medicina en Michoacán, pero también divulgar los trabajos propios del Seminario. Una primera respuesta a este planteamiento es la edición de este libro, que reúne seis conferencias magistrales...⁴¹

Consecuentemente, la permanente preocupación por contar con instituciones, organizaciones y programas *ad hoc* para preparar a los historiadores de las ciencias con rigor y calidad académica ha tenido una expansión creciente y renovada.

⁴¹ Fernando Martínez Cortés y José Napoleón Guzmán Aburto. *Ensayos sobre historia de la medicina*, pp. 9-10.

OBJETO DE ESTUDIO

Los estudiosos de la historia de la ciencia latinoamericana vienen ejerciendo su trascendente labor mediante el despliegue de sus pesquisas sobre dos ejes de trabajo, por un lado, focalizando como objeto de estudio los procesos de generación, desenvolvimiento e impacto del conocimiento científico y, por otro lado, explorando los más diversos ámbitos temáticos. De modo que los resultados de sus investigaciones permiten mostrar los intereses gnoseológicos y la implosión de tópicos atendidos.

En cuanto a la atención de los procesos gnoseológicos debe señalarse que nuestros historiadores han continuado la tradición marcada por los historiadores de la ciencia de los países centrales: seguir el desarrollo de las teorías científicas, explicar su génesis, aclimatación e impacto, pero más recientemente las han trascendido con la incorporación de modalidades de indagación recién fundamentadas, como es la vinculación de las teorías con otros sistemas conceptuales y culturales.⁴²

Incluso algunos estudiosos latinoamericanos, al colaborar con investigadores europeos, aperturaron nuevas cuestiones como lo planteó Rolando García:

es interesante comprobar... que en el curso de la historia del pensamiento científico los progresos logrados de una etapa a la siguiente no se suceden, salvo raras excepciones, de cualquier manera, sino que pueden ser seriados como en el curso de la psicogénesis, bajo la forma de “estadios” secuenciales... mostrar que los mecanismos de pasaje de un periodo histórico al siguiente son análogos a los del pasaje de un estadio psicogenético al estadio siguiente...

cada vez que hay un rebasamiento, lo que fue rebasado está de alguna manera integrado en el rebasante... es el proceso que conduce de lo intra-objetal (o análisis de los objetos), a lo inter-objetal (o estudio de las relaciones y transformaciones) y de allí a lo trans-objetal (o construcción de las estructuras).

⁴² Cfr. Luis Carlos Arboleda. “El reto de erigir una razón matemática en el país del desencanto. Ciencia y diversidad cultural en Colombia”, *Science and Cultural Diversity...*, p 194.

El hecho de que esta tríada dialéctica se reencuentre en todos los dominios y en todos los niveles, nos parece la principal adquisición a la cual alcanzamos con nuestro esfuerzo comparativo...⁴³

Así como se atiende la construcción del conocimiento en sus procesos intelectivos, también se ha focalizado como objeto de la historia de la ciencia latinoamericana la preocupación por realizar analogías entre acontecimientos de carácter científico, como fomentó uno de los padres del cultivo de esta disciplina en México cuando expuso que los europeos de la época virreinal se vieron impedidos a estudiar la naturaleza americana, por lo que le pareció pertinente efectuar su interpretación:

En esta ocasión pretendo presentar, comparativamente la obra realizada entre 1571-1577 por Hernández y la que, prácticamente dos siglos después, llevó a cabo el grupo encabezado por Martín Sessé...

Nueva España fue la única a la que con intervalo de poco más de dos siglos, se enviaron dos misiones.

Las dos cosas que mejor individualizan la expedición a Nueva España son: la primera, que tenía un brillante antecedente, con el cual la liga explícitamente la Real Orden que la establece; la segunda, que a pesar de que la empresa se limita a seis años se le encargan dos empresas que por su índole misma presuponen permanencia: establecer un Jardín Botánico y crear una cátedra de Botánica.⁴⁴

El interés por confrontar estas dos expediciones que resultan similares, con dos siglos de diferencia, pone en evidencia una constante en las interpretaciones de los estudiosos latinoamericanos, la de buscar analogías, diferencias y semejanzas en los procesos de aclimatación de la práctica científica.

⁴³ Jean Piaget y Rolando García. *Psicogénesis e historia de la ciencia*, p. 33.

⁴⁴ Enrique Beltrán. "Las Reales Expediciones Científicas a Nueva España", *La ciencia moderna y el Nuevo Mundo. Actas de la I Reunión de Historia de la Ciencias y de la Técnica de los Países Ibéricos e Iberoamericanos*, pp. 217-221.

Otra modalidad utilizada por nuestros historiadores de la ciencia es la elaboración de grandes proyectos de investigación, mediante los cuales se intenta trascender el mero interés individual y poner en comunicación a grupos de investigadores para garantizar resultados más fructíferos. Se coloca como objeto de la historia de la ciencia la reconstrucción de ramas específicas. La mayor atención, en varios países, lo ha recibido la historia de la medicina. Así fue concebida en el caso de México:

En 1977, el Dr. Octavio Rivero Serrano, a la sazón presidente de la Academia Nacional de Medicina, organizó... diversos grupos de trabajo...

Así se formó el grupo de trabajo sobre Historia de la Medicina...

El grupo se trazó tres líneas de trabajo... c) Iniciar los trabajos para publicar una Historia general de la medicina en México.

[El]... proyecto de la “Historia general de la medicina en México”, se empezó por discutir las características básicas de la obra. Ésta debería rebasar el carácter de simple crónica: ver a la medicina como un proceso eminentemente social relacionado con la cultura, la estructura de la sociedad, la religión, la economía, la ciencia, el ambiente, etcétera, y, con tales características, darnos una explicación del pasado utilizable para atender el presente.

El paso más importante en el logro del proyecto fue la celebración de un convenio entre la Universidad Nacional Autónoma de México y la Academia Nacional de Medicina mediante el cual la Universidad se obligaba “a publicar la obra...”, asumiendo “todos y cada uno de los gastos” respectivos a dicha publicación.⁴⁵

Menciono otro ejemplo, cuyos esfuerzos encabeza Emilio Quevedo, para impulsar la elaboración de la historia de la medicina en Colombia con la participación de otros investigadores.

Así pues, la preocupación por focalizar las tareas históricas de la ciencia latinoamericana a través de la sistematización del desenvolvi-

⁴⁵ Fernando Martínez Cortés. *Historia general de la medicina en México. Tomo i. México antiguo*, pp. XIII-XIV.

miento de las distintas ramas se ha convertido en una de las tareas más importantes, porque con ellas se coadyuva a enriquecer el conocimiento del pasado de nuestros países y se esclarece las contribuciones hechas al acervo mundial.

La concreción del objeto de estudio de la historia de la ciencia en los países latinoamericanos se ha bifurcado en una multiplicidad de tópicos que pueden enmarcarse en los siguientes: científicas y científicos, conceptos y teorías, el papel del Estado en la institucionalización de la investigación científica, exiliados, expediciones, publicaciones periódicas, ramas científicas, sociedades científicas, viajeros, etcétera.

La atención al estudio de los sujetos de la ciencia se ha acrecentado mediante conmemoraciones de efemérides y homenajes. Por ejemplo, los centenarios se justifican con diversidad de argumentos:

Hay personalidades en el mundo de la cultura de una estatura tal que trascienden su especialidad y su tiempo... En nuestro siglo un hombre con esas características fue Albert Einstein. No sólo revolucionó prácticamente a todas las ramas de la física, sino que pudo todavía en vida ver que los nuevos aspectos de esa ciencia afectaban la existencia diaria de todos sus semejantes...

Dadas estas características extraordinarias, al cumplirse en 1979 el centenario de su nacimiento, el mundo entero se volcó en celebraciones. En México, El Colegio Nacional, cuya actividad básica es la promoción en el país de todos los aspectos de la cultura, no podía estar ausente de estos actos. Por ello organizó en febrero y marzo de 1979 cuatro mesas redondas sobre diversos aspectos de la obra de Einstein...⁴⁶

Diversos estudios se han escrito para explayar la trascendencia de la obra de Albert Einstein, como el texto de Salvador Galindo.⁴⁷

⁴⁶ Marcos Moshinsky. *En el centenario de Einstein*, pp. 7-8.

⁴⁷ J. L. Cervantes-Cota, S. Galindo, J. Klapp y M. A. Rodríguez-Meza. *Las mejores historias del joven Einstein*, 174 pp.

La atención a científicas y científicos por historiadores de países latinoamericanos ha contemplado personajes relevantes extranjeros como Aristóteles, Nicolás Copérnico, Carlos Darwin, Euclides, Galileo Galilei, Francisco Hernández, Alejandro de Humboldt, Alejandro Malaspina, Isaac Newton, Alexander Ivanovich Oparin, Alfredo Russel Wallace; y a latinoamericanos de todas las épocas como José Antonio Alzate, Florentino Ameghino, Juana Inés de Asbaje, Francisco José de Caldas, Vicente Cervantes, Eugenio Espejo, Francisco Díaz Covarrubias, Manuel Ernst, Antonio García Cubas, Claudio Gay, Alfonso Herrera Fernández, Carlos F. Finlay, Alfonso L. Herrera, Antonio León y Gama, Faustino Miranda, José Theodor Müller, José Celestino Mutis, Porfirio Parra, Felipe Poey, Leopoldo Río de la Loza, Tomás Romay Chacón, Bernardino de Sahagún, Carlos de Sigüenza y Góngora, Francisco da Silva Lima, Hipólito Unanue, José María Vargas, José María Velasco, etcétera.

Otro tema que ha llamado la atención de los historiadores de la ciencia es el del Estado, sobre él se han efectuado revisiones relativas a su papel en la generación de bases educativas, económicas y jurídicas para el impulso de la investigación científica, pero también de su conformación a través del territorio; para el efecto se han puesto en práctica perspectivas interdisciplinarias que enriquezcan las explicaciones existentes, como lo prueban los planteamientos de Héctor Mendoza Vargas, Eulalia Ribera Carbó y Pere Sunyer Martin:

nos propusimos analizar la conformación del Estado moderno a través de un eje central de discusión: el territorio. El territorio es sin duda un factor primordial en el proceso de configuración de los Estados nacionales...

Se convocó a geógrafos, historiadores, economistas, antropólogos y a otros científicos sociales procedentes de diferentes especialidades. De esta manera, las propuestas vertidas lo fueron de manera interdisciplinaria y se enriquecieron unas a otras para convertirse, una vez pasados los coloquios en trabajos publicados con la coherencia de una obra colectiva. Cabe decir también, que los

países escogidos fueron, en buena medida, porque, además de las afinidades y los contrastes históricos que hacían posible su comparación... hay comunidades académicas en cada país con estudios avanzados en los temas propuestos; en cada uno, los investigadores de las múltiples disciplinas convocadas han revisado archivos, han hecho publicaciones, han impartido cursos que coinciden en los tres ámbitos antes señalados y que son, de mutuo interés.

En el caso que ocupa ahora, casi ciento cincuenta años de historia fueron vistos a la luz de enfoques, metodologías e instrumentos de análisis diversos, pero con resultados y conclusiones sorprendentemente afines...⁴⁸

El tema del Estado resulta muy atractivo, los estudiosos latinoamericanos de la historia de la ciencia lo han revisando en sus múltiples aristas. Entre las más novedosas y actuales destacan la revisión de su función en los procesos de institucionalización de la investigación científica. De hecho, esa perspectiva pone de relieve el análisis de las políticas científicas impulsadas por los distintos regímenes gubernamentales, al respecto, ubico como obra ejemplar *El Consejo de Salubridad General y las epidemias* de Martha Eugenia Rodríguez (2010).

Una de las investigadoras que mejor conoce ese proceso de institucionalización en el siglo xx en América Latina ha hecho recuentos generales de la región y de Venezuela, algunos específicos. De entre su inventario transcribo un ejemplo:

En los años cincuenta se armó el escenario institucional básico para el despliegue de la actividad científica que tendría lugar en las décadas posteriores. En este periodo se fundaron algunas de las instituciones más importantes e influyentes en el quehacer científico contemporáneo: la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (AsoVAC), el Instituto de Investigaciones Médicas de la Fundación Luis Roche, La Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la ucv, y el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)...

⁴⁸ Eulalia Ribera Carbó, Héctor Mendoza Vargas y Pere Sunyer Martín. *La integración del territorio en una idea de Estado, México y Brasil, 1821-1946*, pp. 15-17.

AsoVAC fue fundada en 1950, como una organización privada sin fines de lucro...

La Asociación Argentina para el Avance de la Ciencia había sido creada en 1933 y en 1948 se había instalado la Asociación Brasileña para el Progreso de la Ciencia...

un pequeño grupo de personas, ayudado por ... el padre de uno de ellos –Luis Roche–, estableció en 1953 en una pequeña fundación privada para el estudio de enfermedades tropicales endémicas, tales como las anemias nutricionales, y la esquistosomiasis, y ciertas enfermedades comunes como la diabetes y la gota endémica...

Aunque la Fundación tuvo vida breve, pues duró sólo seis años desde sus tempranos días informales de 1952 hasta su disolución en 1958, su valor histórico radica ... en el hecho de que sirvió de entrenamiento a un grupo de hombres y mujeres que más tarde habrían de ejercer una influencia profunda en la política científica y en la construcción de instituciones en el país...

En 1954 el Gobierno de Pérez Jiménez había fundado el Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales (IVNIC), en torno a la figura del neurólogo Humberto Fernández Morán...

Creado en 1959, el IVIC fue uno de los primeros centros en el país que tuvo como propósito exclusivo hacer investigación científica como una actividad a dedicación exclusiva...

En 1946 el Consejo Superior de la Universidad Central de Venezuela creó una Escuela de Ciencias y la adscribió a la entonces llamada Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, que entrenaba a los ingenieros... su rebautizo como Facultad de Ingeniería en 1953...

Se creó la Facultad de Ciencias el 3 de marzo de 1958.⁴⁹

La institucionalización de la investigación científica tuvo diversas consecuencias, entre ellas aportar materia prima para los historiadores de las

⁴⁹ Hebe M. C. Vessuri. *Ciencia académica en la Venezuela moderna. Historia reciente y perspectivas de las disciplinas científicas*, pp. 14-18.

ciencias que, como el caso referido, ha permitido reconstruir su proceso y aportado elementos para valorar su importancia. Más aún, la institucionalización del quehacer científico lleva a la autocomprensión a los científicos, pues cuenta con información para conocer mejor el estado del arte en la materia e impulsar trabajos orientados a escudriñar el pasado de sus disciplinas, como lo hacen los investigadores mexicanos del Instituto de Astronomía de la UNAM, al organizar magnos eventos académicos con resultados trascendentales para la historia de la astronomía, según lo prueban obras como: *Historia de la astronomía en México* (1986) coordinado por Marco Arturo Moreno Corral y *Legado astronómico* (2011) coordinado por J. Daniel Flores Gutiérrez, Margarita Rosado Solís y José Franco López. Lo mismo podría decirse del resto de las ramas científicas con cierta tradición en América Latina como la biología, la educación, la física, la geografía, la geología, la medicina, la química, etc., ya que existe una amplia producción bibliográfica que lo respalda.

Otro tema atendido por los historiadores de la ciencia latinoamericanos es el estudio de las academias, asociaciones, comunidades o sociedades científicas, al respecto, han hecho contribuciones espléndidas Luz Fernanda Azuela Bernal, Ana María Fernández, Diana Obregón Torres, Pedro M. Pruna, este último historiador cubano explica:

Las academias (y otras asociaciones similares) establecidas en las colonias europeas de América han sido poco estudiadas. Más lo han sido las de la América inglesa, que las de la hispana y portuguesa, que sólo parecen haber merecido ensayos breves. La Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales, fundada en La Habana en mayo de 1861, tiene el interés de haberse gestado con un carácter plenamente oficial en un medio colonial a la vez que esclavista...

En este libro se pretende no sólo reconstruir la historia de esta institución, sino entreverarla en la historia nacional. Empero, la atención se concentra en los objetivos –implícitos en la institucionalización misma

que se realizaba— de distinguir la profesión científica como tal, mediante un esfuerzo de cohesión que va asumir un claro espíritu corporativo.⁵⁰

El listado de temas puede ampliarse considerablemente, para ello, los títulos de libros se incluyen en el apéndice. A continuación paso revista a otro aspecto fundamental de la reconstrucción de la memoria científica latinoamericana.

FUENTES

La crítica de las fuentes tiene importancia epistemológica, la expondré con base en los apuntamientos de los estudiosos del pasado de las ciencias en Latinoamérica, abarca todos los periodos históricos, en alguno de los cuales, por el tipo de conquista padecida, se carece de fuentes bibliohemero-gráficas, como la precolombina.

Las investigaciones realizadas para reconstruir los conocimientos racionales de la época prehispánica proporcionan información sobre el empleo de medios que salen del canon de las fuentes tradicionales, como lo apuntan Laura Rodríguez Cano y Alfonso Torres Rodríguez en su obra *Calendario y astronomía en Mesoamérica* (2009): “Enfocaremos las formas de registro en piedra, madera, cerámica, concha, hueso y fibras, que dan cuenta de los ciclos y cómputo del tiempo que utilizaron las distintas culturas mesoamericanas a lo largo de su historia como norma en su vida política, religiosa, económica y social...”.⁵¹ Esas herramientas de trabajo son fuentes indiscutibles, aunque heterodoxas, para respaldar la reconstrucción gnoseológica de tal época, pero no son suficientes. Por esta razón se recurre a otros medios con los cuales satisfacer el rigor de las fuentes, lo han explicado así investigadores como Alfredo López Austin, al dar cuenta del trasvase de contenidos a fuentes escritas con letra latina,

⁵⁰ Pedro M. Pruna. *Ciencia y científicos en Cuba colonial: La Real Academia de Ciencias de La Habana 1861-1898*, p. 1.

⁵¹ Laura Rodríguez Cano y Alfonso Torres Rodríguez. *Calendario y astronomía en Mesoamérica*, p. 9.

pero en idioma náhuatl⁵²; y de otros procedimientos y medios para explicar, convincentemente, lo que se estudia, como los informes de fuentes etnográficas.

Debe referirse la revisión de otro tipo de fuentes correspondientes al periodo de transición entre la época precolombina y la colonial. Testimonio elocuente al respecto se ha establecido en el estudio de temas como el *altépetl* del siglo XVI donde sus autores estipulan:

Estudiamos así la legislación agraria y urbana de los siglos coloniales, por ejemplo las cédulas reales, las instrucciones, los títulos primordiales y las ordenanzas. También analizamos las respuestas a la Instrucción y memoria para la descripción de las Indias (*Relaciones geográficas*) redactadas a partir de 1577, los diccionarios y vocabularios de distintas lenguas utilizadas en la época colonial... algunas actas de cabildos tempranos... las descripciones elaboradas por cronistas de esa misma época... Del mismo modo estudiamos, por supuesto, los mapas, planos, pinturas o códices... al mismo tiempo echamos mano de la tradición oral recopilada en los sitios de estudio...⁵³

El estudio de etapas posteriores, como los siguientes siglos de la época colonial y de la vida independiente, ha requerido de fuentes fundamentalmente escritas, como documentos, boletines, epístolas, gacetas, periódicos, revistas, tesis y libros. De ahí que el trabajo de archivo sea indispensable para los historiadores, pues es donde se obtienen fuentes primarias documentales como cartas, informes, leyes, oficios, testamentos, entre otros.

Los investigadores han otorgado creciente importancia a las publicaciones periódicas más antiguas, como las gacetas editadas de manera regular e intermitentemente en el siglo XVIII en los virreinos de Nueva

⁵² Cfr. Alfredo López Austin. *Textos de medicina náhuatl*, p. 12; y *Cuerpo Humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*, p. 8.

⁵³ Federico Fernández Christlieb y Ángel Julián García Zambrano. *Territorialidad y paisaje en el altépetl del siglo XVI*, pp. 17-18.

España, Nueva Granada, Perú y Río de la Plata. Una nómina significativa y en aumento de estudiosos lo prueba, persisten en extraer datos, informaciones e interpretaciones sobre los más variados tópicos, como la génesis de la divulgación científica, la sistematización de noticias por ramas científicas, la revisión de los procesos de creación de instituciones, el estudio de expediciones científicas, el arribo y circulación de libros, la formación de sociedades culturales, entre otros. Trabajos destacados son los de Carmen Castañeda, Virginia Guedea, Roberto Moreno de los Arcos y Alberto Saladino García, por mencionar algunos. Como ejemplo transcribo una larga cita donde se relaciona información médica noticiada con gacetas del siglo XVIII:

Las tres gacetas de México que vieron la luz durante el siglo XVIII y los primeros años del siglo XIX constituyen una fuente documental de innegable valor para los historiadores interesados en el estudio de esa época... Entre los muy variados asuntos que se tratan en sus páginas, se encuentra abundante material que puede ser de utilidad para quienes se dedican a estudiar la historia de la medicina en nuestro país. Además... permite darnos cuenta de los cambios que, al correr del tiempo, se fueron dando tanto en la medicina en sí como en la visión que de ella tenía la sociedad en que se dio.

La primera publicación periódica que apareciera de manera regular en la capital novohispana fue la *Gaceta de México* que Juan Ignacio María de Castorena publicara de enero a junio de 1722...

No obstante su corta vida, las noticias que recoge no dejan de ofrecer interés. Entre ellas se cuentan algunas relacionadas con diversos aspectos de la medicina. Las referentes a la fundación, ampliación o reedificación de varios hospitales y a las actividades de quienes se ocupaban del cuidado de los enfermos tanto en la propia capital como en otros puntos del virreinato son las más abundantes... da cuenta de la muerte del doctor Juan de Brizuela, presidente del Real Tribunal del Protomodicato, y de las oposiciones que se hicieron para cubrir la cátedra de Prima de Medicina en la Real y Pontificia Universidad de México que Brizuela dejara vacante al morir...

el presbítero Juan Francisco Sahagún de Arévalo y... José Bernardo de Hoyal, autor el primero y editor e impresor el otro de la segunda publicación... de *Gazeta de México*... de enero de 1728 a diciembre de 1739.

Entre las diversas noticias... referentes a las enfermedades que por entonces se padecían en el virreinato... las más abundantes... epidemias de sarampión... o las de viruelas...

La más importante se denomina cocolixtle o 'tabardillo en las tripas' y que es conocida como el gran matlazahuatl, el que al parecer era un tifo exantemático...

La Gazeta de México, 1784-1809 ...

Manuel Antonio Valdés... a partir de 1805 se asociaría con Juan López Cancelada, el que fungiría como su editor... apareció dos veces al mes y de enero de 1806 en adelante contó con dos números semanales.⁵⁴

Añadieron información sobre hospitales y salud pública, incluso la última otorgó espacio a los debates científicos, de modo que la divulgación de informaciones se hizo con verdadero espíritu científico; por ello se han legitimado como fuentes en el ejercicio de la historia de la ciencia latinoamericana. De esa circunstancia se deriva la preocupación por reeditarlas, al sugerirlas como básicas para enriquecer el conocimiento del pasado del cultivo de la ciencia en nuestros países, como lo argumenta Leticia Mayer en el facsímil del *Boletín* número 1 del Instituto Nacional de Geografía y Estadística:

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se complacen en [presentarlo]... cuya primera edición data de 1839. A la luz del ingreso al tercer milenio, el rescate de documentos históricos cobra particular relevancia para el estudio de las transformaciones del país a lo largo del tiempo. Este trabajo es parte de

⁵⁴ Virginia Guedea. *Las gacetas de México y la medicina. Un índice*, pp. 5-9.

un conjunto de proyectos relacionados con la estadística, tanto en la perspectiva histórica como en la de sus aplicaciones...⁵⁵

La tradición de las publicaciones periódicas se forjó a lo largo de los dos últimos siglos, así lo demuestran los estudiosos más destacados; sin embargo, también se complementa con otras fuentes. Para demostrarlo recurro a la explicación que nos entregó Roberto Moreno de los Arcos cuando inauguraba los estudios sobre la presencia del darwinismo en México:

el estudio de los inicios del darwinismo en México implica una lenta y laboriosa investigación en toda o casi toda la prensa, sea o no científica, de la segunda mitad del siglo XIX, donde se encuentran dispersos y ocasionales los datos. No se puede esperar encontrar libros pro y anti darwinistas, a pesar de lo cual no es cierto, definitivamente, que el darwinismo no fue un tema de importancia en México, como pretendo demostrar. Las conclusiones de este trabajo son, de todas formas, provisionales, pues la investigación aún se continúa.

Hasta donde se ha logrado saber fue la de los años setenta la década de la irrupción del darwinismo...

Decía Santiago Sierra: ‘tenemos en nuestro poder y hemos leído todas las obras de Ch. Darwin y aun tenemos traducida una: *La filiación del hombre...*’

En 1882 Alfredo Duges menciona a Huxley, Haeckel, Gervais, Quatrefages y otros, para clasificar al hombre entre primates. En 1884 el general Vicente Riva Palacio cita de Darwin, *La descendance de l’homme* y *De la variation des animaux et des plantes a l’état domestique...*

En 1889 Alfonso L. Herrera, en el primer libro absolutamente darwinista publicado en México, cita de Darwin: *De la variation des animaux* (París, 1880); *L’origine des especes* (París, 1882) y *La descendance de l’homme* (París, 1872); de Haeckel, *Histoire Naturelle Générale des Regnes organiques* (París, 1859) y de Wallace, *Le Darwinisme* (París, 1891)...

⁵⁵ Leticia Mayer Celis. *La tan buscada modernidad científica*. Boletín del Instituto Nacional de Geografía y Estadística de 1839, p. 7.

los libros que sobre este asunto existían en la Biblioteca Nacional de México, José María Vigil publicó los catálogos de la institución.⁵⁶

Recientemente fueron incorporadas como fuentes los trabajos de titulación, principalmente las tesis, producto de investigaciones emprendidas por jóvenes que si bien resultan, en ocasiones, poco novedosas y originales, constituyen materia prima importante por el acopio de datos e informaciones, muchas veces pioneras o escasamente conocidas.

En la actualidad se trabaja en la realización de índices sobre distintas ramas científicas. Un ejemplo es el trabajo de Carmen Castañeda de Infante y Ana Cecilia Rodríguez de Romo:

Realizar un *Catálogo de las tesis de medicina del siglo xx* significa hacer más que un simple listado. La obra está plenamente justificada si se consideran algunas motivaciones del interesado en el estudio del pasado y el entendimiento del presente, cualquiera que sea su formación; reconstruir intelectualmente la historia de la medicina mexicana en base a los temas médicos de interés en su momento; estudiar la evolución de la medicina a través de los temas prioritarios en una época; analizar el impacto de ese conocimiento en un momento en que ha sido rebasado; ver desde otra perspectiva cuestiones económicas, políticas y sociales que influyen a la medicina y que se reflejan en el contenido de una tesis...

no todas las tesis tienen el mismo valor...

El *Catálogo* está conformado con las 2 825 tesis que se realizaron de 1900 a 1936 en la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional de México. En ese año el doctor Gustavo Baz Prada instituyó el Servicio Social cuya realización obligatoria culmina con un informe de comunidad, dejando como optativa la realización de una tesis.⁵⁷

⁵⁶ Roberto Moreno. *La polémica del darwinismo en México*, pp. 19-20.

⁵⁷ Carmen Castañeda de Infante y Ana Cecilia Rodríguez de Romo. *Catálogo de las tesis de medicina del siglo xx*, p. IX.

Las fuentes son primordiales para elaborar trabajos que nos corresponden desarrollar, no pueden reducirse solo a las escritas, pues el *sui generis* proceso histórico de nuestro pasado invoca hurgar en otros medios más allá de los expuestos. Federico de la Torre así lo ha planteado: “la recuperación de fuentes como las patentes industriales, los instrumentos científicos, las citas, las correspondencias científicas e industriales, los periódicos científicos y técnicos, y la iconografía, entre otras, permite moldear un estudio más abierto, alejado de una interpretación reduccionista de las profesiones que a la larga resultaría insuficiente para abordar un tema tan complejo”.⁵⁸ Incluso las que provienen de la oralidad resultan imprescindibles, como las entrevistas con protagonistas o testigos, cuya información no ha llegado a la prensa.

PERIODIZACIÓN

Una de las cuestiones insoslayables en toda revisión epistemológica sobre la historiografía latinoamericana de la historia de las ciencias la constituye la periodización, pues al adentrarse en la revisión de los criterios para su establecimiento salta a la vista la falta de consenso y, más bien, destacan como rasgos la inexistencia de justificación científica de los mismos, la aplicación de propuestas ajenas al desenvolvimiento científico de nuestros países, el uso de nomenclatura *sui generis* o el apego a los cánones de la historia política. Tal situación proviene de las primeras historias de las ciencias escritas, así lo prueban los argumentos externados por prominentes estudiosos como José Babini, cuando en 1949 explicó lo siguiente para contextualizar la ruta seguida por la ciencia en su país:

En cambio influyeron en el desarrollo de la actividad científica argentina los acontecimientos políticos y sociales que afectaron a la ciencia que reseñamos, más que en su orientación o contenido, en sus posibilidades y manifestaciones exteriores. De ahí que... se tradujo en... periodos introvertidos y extrovertidos;

⁵⁸ Federico de la Torre. *La ingeniería en Jalisco en el siglo XIX*, p. 16.

periodos en los que el país parece cerrarse en sí mismo y abrirse hacia el mundo, y a los que corresponden épocas de inactividad y actividad científica...⁵⁹

Se aprecia el dibujo de una especie de oscilación de época en el apoyo al desenvolvimiento de la ciencia en Argentina que, siguiendo su exposición, puede sintetizarse en: Ilustración sí, Independencia no. 1860-1890 fue un periodo de asombrosa actividad científica con Ameghino como paradigma, pero llegó el decline a principio del siglo xx y el ascenso en el tercio de la centuria pasada.

Los primeros intentos por esquematizar, en el tiempo, el desarrollo de la evolución de los conocimientos científicos en nuestros países generó el uso de una nomenclatura que buscó singularizar autoctonía o, mejor dicho, expresar cierta descolonización intelectual, según se puede inferir de la propuesta del boliviano Ramiro Condarco Morales al estructurar la historia de la ciencia en los periodos siguientes: I. Tiempos precoloniales; II. La ciencia en Charcas: servidumbre y desquite del espíritu de investigación en sorda lucha contra el despotismo y el dogma; III. Ciencia Protorepublicana y Republicana.⁶⁰

La enseñanza de la preocupación por forjar propuestas alternativas ha sido retomada por otros historiadores a través de la problematización de la cuestión, esto a raíz contrastar los fundamentos de las periodizaciones utilizadas. En México tenemos dos ejemplos: uno es la obra de Elías Trabulse, quien ha atendido el asunto de la periodización con diversas alternativas, entre las que destacan la periodización por siglos, como lo testimonia su magna obra *Historia de la ciencia en México* al dedicar los primeros cuatro volúmenes a los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX, respectivamente; y el otro es la propuesta de establecer divisiones dentro de los siglos según los temas estudiados. Más aún, delata la convencionalidad científica de

⁵⁹ José Babini. *Historia de la ciencia argentina*, p. 188.

⁶⁰ Ramiro Condarco Morales. *Historia del saber y la ciencia en Bolivia. Historia del saber científico en Bolivia*.

las periodizaciones para superar toda arbitrariedad cuando propone lo siguiente:

Varios son los periodos que, como cortes convencionales... podemos establecer para el estudio de la ciencia en México... consideramos que ninguna época es homogénea... siempre es posible que aparezcan hombres que... produzcan obras que parecen ser discordantes y aun antagónicas del tono de su época... no se deben hacer periodizaciones arbitrarias de la historia de la ciencia de un país empleando únicamente cierto tipo de cortes cronológicos o utilizando como puntos de inflexión hechos o sucesos políticos o sociales, es decir factores extracientíficos. Todo intento de dividir en etapas el desenvolvimiento científico de un país debe estar determinado ante todo por el tipo de creencias científicas, de paradigmas adoptados y aceptados por una comunidad científica cualquiera. Sólo así resulta congruente un intento válido de periodización en el campo de la historia de la ciencia...

periodo 1521 a 1580 como el lapso de aclimatación de la ciencia europea en México... Desde 1580 hasta aproximadamente 1630... Desde 1630 a 1680... mayor difusión de las teorías herméticas... interés en los estudios matemáticos y astronómicos... Desde 1680 a 1750... mecanicismo toma carta de naturalización... de 1750 a 1810, época de gran auge científico, en la cual se perfilan figuras de relieve y donde paradójicamente sobreviven restos fosilizados de paradigmas que el tiempo ha descartado... Se adoptan las concepciones newtonianas... La violenta crisis política de 1810-1821 frenó transitoriamente el ritmo de la labor científica aunque no logró extinguirla. De 1821 a 1850 la ciencia mexicana vivió en buena medida del vigoroso empuje ilustrado... de 1850 en adelante el impulso positivista abrió a la ciencia mexicana una nueva época de gran riqueza y productividad... se manifestó desde finales del siglo XIX con la fundación de instituciones modernas... hasta hoy.⁶¹

El otro caso lo representa Luz Fernanda Azuela Bernal, ya que en uno de sus estudios sobre sociedades científicas estipula que al efectuar “análisis de los objetivos de la práctica científica corporativa, la periodización plan-

⁶¹ Elías Trabulse. “Tradición y ruptura en la ciencia mexicana”, *Science and Cultural Diversity. Proceedings of the XXIX International Congress of History of Science*, pp. 38-39.

teaba dificultades. Entre las opciones a la mano estaba la periodización tradicional que considera elementos de carácter político, así como una eventual propuesta sustentada en las transformaciones que se verificaron en la organización de la ciencia... Las décadas naturales, por su parte facilitaban el estudio estadístico con el que concluye este trabajo”.⁶² De esta manera, se observa la existencia de criterios diferenciados que amparan a periodizaciones tradicionales y a la posibilidad de propuestas apegadas a las exigencias de los temas de estudio, con lo que se sugieren elementos para generar periodizaciones alternativas.

Para algunos historiadores los cuestionamientos de la periodización les parece un tema banal, motivo por el cual prefieren ceñirse a las periodizaciones tradicionales, las cuales se amparan en criterios de la historia política o que, incluso, echan de menos el conocimiento a destiempo de propuestas de países centrales. Un ejemplo es el del uruguayo Fernando Mañé, quien propuso una periodización particular para su estudio:

Dividiremos esta historia de las ciencias en el Uruguay que emprenderemos en cuatro grandes periodos, de los cuales los dos últimos en muchos puntos se superponen...

El primero tratará del descubrimiento y reconocimiento inicial de la naturaleza de nuestro territorio...

El segundo periodo se inicia a mediados del siglo XVIII y se caracteriza por la descripción científica, hecha por europeos, de nuestra naturaleza. Es el periodo de los viajeros. La ciencia universal sintió la necesidad de completarse con el cabal conocimiento de la naturaleza física americana, tanto de su cielo como de su geo, flora y fauna...

El tercer periodo es el del nacimiento de la ciencia propiamente uruguaya, tímida y frágil, intermitente en sus expresiones, lastimosamente inédita en su momento. Se inicia con el siglo XIX, primero con dos excepcionales cultores y

⁶² Luz Fernanda Azuela Bernal. *Tres sociedades científicas en el porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, p. 7.

también en realidad creadores de ciencias: José Manuel Pérez Castellano (1743-1815) y Dámaso Antonio Larrañaga (1771-1848); luego continúa por un lapso asaz prolongado, cuando nuestra incipiente cultura sólo consumió ciencia...

Por último, el cuarto periodo, el que actualmente vivimos, es el que inicia el cultivo creador de ciencia, con la aparición de los primeros extranjeros o uruguayos que radicados en nuestro país se dispusieron, en admirable actitud y empresa, unos a discernir en la realidad natural concreta... y otros a crear en nuestro incipiente medio cultural el cultivo y desarrollo de las ciencias experimentales... Con temor a omitir o no jerarquizar suficientemente a alguno de ellos, podemos nombrar, antes de analizarlos detenidamente en los capítulos respectivos, a Teodoro M. Vilardebó (1803-1857) y Ernesto Gilbert (1818-1886) y al indudablemente primer científico integral nuestro, investigador, docente y profesional: José Arechavaleta (1832-1912).⁶³

Con base en la aplicación de criterios tradicionales queda excluida toda problematización relativa a la periodización, como el caso de Uruguay, que traza la historia de la ciencia, lo mismo sigue Martha Eugenia Rodríguez Pérez para el estudio de los antecedentes del Consejo de Salubridad General en México.⁶⁴

La necesidad de forjar nuevos criterios se ampara no solo en justificar mejor el estudio de los largos procesos de las historias nacionales, sino con el abordaje de temas concretos o de espacios reducidos de tiempo, para lo cual se han ensayado propuestas particulares según lo estipuló Luz Fernanda Azuela; lo hace también Pedro M. Pruna al decir que en su estudio sobre la Real Academia de Ciencias de La Habana utilizó indicadores concretos:

Periodo inicial... Comienza en mayo de 1861, después del acto de la inauguración de la Academia, y se extiende hasta fines de 1867...

⁶³ Fernando Mañé Garzón. *Historia de la ciencia en el Uruguay. Tomo 1: Del descubrimiento al fin de las Misiones Jesuíticas*, pp. 15-17. En la página 15 tiene una nota de pie de página donde echa de menos haber conocido un libro de Basalla sobre periodización que ya no pudo usar.

⁶⁴ Martha Eugenia Rodríguez Pérez. *El Consejo de Salubridad General y las epidemias*, p. 13.

Periodo crítico... Cubre desde comienzos de 1868, cuando la Academia labora ya de acuerdo con sus nuevas funciones, hasta fines de 1876...

La época estable... Va desde fines de 1876... hasta diciembres de 1890...

Años finales... Ocupan desde enero de 1891 hasta diciembre de 1898 (el 1° de enero de 1899 cesó oficialmente la soberanía de España sobre Cuba, y la Academia dejó de ser «Real» ...) ⁶⁵

Estos estudios de periodos de corta duración impelen usar nominaciones heterodoxas, ya que deben atender las singularidades del tema que se aborda. Al efectuar divisiones en décadas, Hebe Vessuri ha propuesto una situación semejante para trazar el panorama de la ciencia académica en América Latina a lo largo del siglo xx, que, además de exhibir su virtuosidad didáctica, resulta muy convincente. ⁶⁶

La profesionalización de los historiadores de las ciencias en América Latina tiene un impacto muy benéfico para el cultivo de su disciplina, porque si bien persiste la falta de consenso sobre periodizaciones, entre otras causas –debido a la ausencia de discusión acerca del tema– existe creciente interés por generar alternativas sobre cortes convencionales que prioricen los criterios científicos sin soslayar los factores extracientíficos, pero excluyendo toda arbitrariedad. En ese punto se encuentra el estado de la cuestión y el reto a asumir.

⁶⁵ Pedro M. Pruna. *Ciencia y científicos en Cuba colonial: La Real Academia de Ciencias de La Habana 1861-1898*, p. 5.

⁶⁶ Hebe M. C. Vessuri. "La ciencia académica en América Latina en el siglo xx", *Historia social de las ciencias en América Latina*, de Juan José Saldaña, pp. 437-479.

NOVEDAD

La historiografía relativa a la historia de la ciencia latinoamericana aporta material para incursionar en otros aspectos, en los cuales puede someterse a cierto análisis epistemológico. Los tópicos nuevos y los cambios introducidos en ellos llaman la atención por distinguirse de los abordados en otros ámbitos geográficos.

En América Latina los estudios de historia de la ciencia han resultado novedosos tanto para latinoamericanos como para extranjeros. Para los latinoamericanos porque su cultivo ha venido a develar una zona ignorada de nuestra historia, identificada por Elías Trabulse como *historia secreta*, en consecuencia ha buscado enriquecer la comprensión del pasado de los países latinoamericanos. Para los extranjeros la novedad de la historiografía latinoamericana de la historia de la ciencia estriba en visibilizar la existencia de la ciencia más allá de sus espacios, casi los admira el cultivo de saberes racionales en lo que algunos consideran su periferia, a pesar de sus cuestionamientos eurocentristas. En América Latina sigue desarrollándose la historia de la ciencia con variedad de temas, por lo que, en primera instancia, se puede advertir su carácter novísimo en aspectos no abordados antes, los cuales se manifiestan por doquier. Para mostrarlo consideraré algunos casos sustanciados por historiadores mexicanos.

La dimensión latinoamericana viene a constituirse en novedoso, como primicia, pues careció de trabajos al respecto; de ahí que cuando se integra el primer libro con esa perspectiva, uno de sus promotores apunta:

En este volumen se recogen por primera vez la experiencia histórica que en materia de ciencia ha tenido la porción del continente que en la actualidad constituye América Latina. Los estudios que lo integran consideran de conjunto la historia de la ciencia de esta región geográfica y cultural. Sus autores son historiadores de las ciencias que relatan, entre otros aspectos, lo que en diferentes momentos y circunstancias de la historia latinoamericana se entendió por ciencia, las formas que adoptó la actividad científica, los factores de naturaleza

contextual responsables de las peculiaridades de la ciencia autóctona, de la domiciliación de la ciencia europea y su evolución ulterior en tierras americanas. Se trata de una historia local.⁶⁷

A la visión latinoamericanista se añade el esclarecimiento de otras innovaciones como novedades, por ejemplo, la vinculación de estudios sobre los saberes científicos y técnicos autóctonos con los de la ciencia occidental.⁶⁸

Otro ejemplo son los estudios sobre el asociacionismo científico, los primeros se presentan como novedosos. Así lo justifica Luz Fernanda Azuela:

El propósito de este ensayo es mostrar un panorama amplio de la práctica científica durante el Porfiriato, desde la perspectiva de las tres más importantes sociedades científicas del periodo –la *Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (SMGE)*; la *Sociedad Mexicana de Historia Natural (SMHN)* y la *Sociedad Científica “Antonio Alzate –*, pues fueron ellas la primera instancia organizativa de la ciencia mexicana en el último tercio del siglo XIX, y por ende, el ámbito al que recurrió el Estado para la organización de su estrategia modernizadora. De las sociedades científicas surgieron algunas de las iniciativas que promovieron la apertura de espacios para la práctica científica, la organización y la participación en eventos de carácter nacional e internacional, así como el desarrollo de investigaciones que llevaron a la ciencia mexicana a un punto culminante en su desarrollo histórico.⁶⁹

La consideración de algunos autores de presentar los productos de investigación como novedades existe en cuanto que los temas trabajados estuvieron justificados por la inexistencia de antecedentes o por las nuevas explicaciones e interpretaciones que efectuaron.

⁶⁷ Juan José Saldaña. *Historia social de las ciencias en América Latina*, p. 7.

⁶⁸ *Ibidem*, p. 36.

⁶⁹ Luz Fernanda Azuela Bernal. *Tres sociedades científicas en el porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, p. 2.

La novedad temática se complementa con la referencia a los tipos de fuentes utilizadas. Un caso donde confluyen ambas circunstancias es el trabajo de Mariana Ortiz Reynoso, *Las tesis de farmacia del siglo XIX mexicano* (2002). Esa doble novedad radica en lo difícil que es pensar en la existencia de tesis en el siglo XIX y en la impartición de una carrera que no tiene continuidad lineal. La autora justifica su investigación con la argumentación siguiente:

La idea de emprender este proyecto surgió a raíz de un anhelo por conocer la manera en que se gestó la evolución de la farmacia en México, desde sus inicios hasta su *cientifización*; en otras palabras, la forma en que se profesionalizó e institucionalizó esta disciplina. Esta investigación está dirigida al análisis de las 97 tesis presentadas por los alumnos de farmacia en sus exámenes profesionales en el periodo de 1870, año de la primera tesis registrada, a 1896, año en que se publica la última edición decimonónica de la *Farmacopea Mexicana*...

nunca antes se habían estudiado las tesis profesionales de los alumnos de la carrera de farmacia del siglo XIX...⁷⁰

Esta labor pionera es resultado de la ampliación de rubros que abordan los estudiosos latinoamericanos. Por eso se puede recurrir a diversos trabajos para respaldar esta interpretación.

Como se sabe, la historia de la medicina ha sido cultivada con creciente profesionalismo, sus antecedentes provienen del siglo XIX; sin embargo, trabajos recientes se pueden ubicar como novedosos por la información y las interpretaciones que añaden. La obra de Ana Cecilia Rodríguez de Romo, Gabriela Castañeda López y Rita Robles Valencia titulada *Protagonistas de la medicina científica mexicana, 1800-2006* (2008) demuestra lo anterior: “no existe una obra que comprenda exclusivamente los datos biográficos elementales de los médicos que hicieron la moderna

⁷⁰ Mariana Ortiz Reynoso. *Las tesis de farmacia del siglo XIX mexicano*, p. XIX.

medicina mexicana”,⁷¹ de esta manera se buscó sustanciar lo científico al plasmar una caracterización equilibrada con la enumeración de obras y logros principales del médico.

La novedad interpretativa también resulta fundamental, toda vez que coadyuva a la generación de estudios con los cuales se pretende trascender el mero inventario o reseña de datos. Para el efecto, se han utilizado recursos epistemológicos como lo sugiere Martha Eugenia Rodríguez Pérez:

La transformación de los organismos que se analiza –el Protomedicato, la Facultad de Medicina del Distrito Federal, el Consejo Superior de Salubridad y el Consejo de Salubridad General–justifica el estudio diacrónico de las instituciones mexicanas...

El cambio de un organismo por otro obedece desde luego a cortes epistemológicos señalados por el progreso que se va ganando con el tiempo, de manera que la necesidad de las reformas se impone por sí sola, pero también ese cambio se debe a razones políticas, dado que la primera institución organizó la salubridad en el virreinato de la Nueva España; la siguiente en una etapa de transición del México independiente, la tercera en un México emancipado y consolidado y, la última, el Consejo de Salubridad General y objetivo principal de nuestro estudio, a partir del periodo posrevolucionario...⁷²

Como puede advertirse, la invocación a la novedad de trabajos por algunos de nuestros historiadores de las ciencias tiene múltiples respaldos: existen los que buscan admirarnos por ser pioneros en temas que abordan, por inaugurar la perspectiva integracionista latinoamericana, por el uso de fuentes inéditas, por las informaciones que proporcionan, por los instrumentos conceptuales de que se valen o por las interpretaciones a las que llegan. Sea cual sea el tipo de novedad que entregan, con ella están coadyuvando virtuosamente al cultivo de la historia de la ciencia en nuestra América.

⁷¹ Ana Cecilia Rodríguez de Romo, Gabriela Castañeda López y Rita Robles Valencia. *Protagonistas de la medicina científica mexicana, 1800-2006*, p. 30.

⁷² Martha Eugenia Rodríguez Pérez. *El Consejo de Salubridad General y las epidemias*, p. 13.

ORIGINALIDAD

Uno de los sentidos de la semántica del término *original* apela a lo novedoso. Existen otras interpretaciones de la originalidad o singularidad que pueden aplicarse a los esfuerzos de los historiadores de la ciencia latinoamericanos; por eso decidí abordar por separado ambos rubros.

La atención a la originalidad como algo peculiar permite revisar las justificaciones de los autores que buscan incardinar el cultivo de rubros que parecen alejados de las preocupaciones de la cultura latinoamericana, como lo plantea Arturo Menchaca al presentar el libro sobre *Las ciencias exactas en México*: “La intención de este volumen es dar un panorama del estado actual (hasta fines del siglo xx) de las ciencias exactas y naturales, no biológicas, junto con la ingeniería en México, así como de las perspectivas de estas disciplinas para el siglo xxi... La presentación corre desde lo más básico (las matemáticas) hasta lo más aplicado (la ingeniería)”.⁷³ Se observa como insólito la vinculación de la ciencia con la tecnología, la integración –en la mayoría de colaboraciones– de exposiciones sobre antecedentes prehispánicos o coloniales y la inquietud por mostrar la relación entre el pasado, presente y el futuro de las mismas.

La originalidad se evidencia en la génesis de los estudios al exponer planteamientos que van más allá de los criterios académicos, como los externados por Ruy Pérez Tamayo:

He escrito este libro porque una búsqueda personal y varias consultas con amigos historiadores de la ciencia en nuestro país no lograron identificar algún texto publicado sobre el tema: *Historia general de la ciencia en México en el siglo xx...*

Existen otros muchos estudios monográficos sobre distintos aspectos específicos de distintas ciencias en nuestro país en el siglo pasado... pero ninguno que contenga un examen crítico *general* de toda la ciencia en México en el siglo xx, de sus condiciones iniciales, de sus transformaciones, de su

⁷³ Arturo Menchaca. *Las ciencias exactas en México*, p. 11.

estado actual y de su futuro próximo. El objetivo de este libro es intentar llenar ese vacío.⁷⁴

El rasgo distintivo estriba en la determinación de la inexistencia de investigaciones publicadas sobre el tema, pero también por los acotamientos y objetivos de los mismos, en los que se inscriben intereses gnoseológicos y personales, así como el deslinde de posturas ideológicas y el esbozo de argumentos a favor del conocimiento del pasado reciente de la ciencia entre los mexicanos:

Aunque este libro se titula *Historia general de la ciencia en México en el siglo xx*, en realidad es menos que eso... cuyo objetivo específico [es]: describir y documentar algunos hechos sobresalientes de la historia general de la ciencia en nuestro país en el siglo xx (a partir de 1912), en especial aquellos que ilustren mejor las tres grandes transformaciones ocurridas en ese lapso en la ciencia mexicana, que son: 1) *su profesionalización, crecimiento y diversificación*, 2) *su ingreso, primero al discurso oficial y más recientemente a las acciones oficiales*, y 3) *su matrimonio con la tecnología...*

hay tres cosas que no he hecho ni intentado hacer: 1) el estudio completo y exhaustivo de toda la historia de todas las ciencias en México en el siglo xx (...); 2) la defensa de una postura ideológica determinada: de derecha, de izquierda, del centro, o todo lo contrario; 3) la inclusión de listas más o menos largas de nombres citados en la peregrina e inútil ambición de no olvidar a nadie para no ofender a nadie. Mi interés central ha sido describir la evolución de la ciencia en general en México en el siglo xx...

Este libro está dirigido a todos los mexicanos, porque estoy convencido de que a todos nos interesa o debería interesarnos... *No es que nuestra ciencia esté subdesarrollada porque México es un país subdesarrollado, sino exactamente al contrario: México es un país subdesarrollado porque su ciencia está subdesarrollada...*⁷⁵

⁷⁴ Ruy Pérez Tamayo. *Historia de la ciencia en México en el siglo xx*, p. 5.

⁷⁵ *Ibidem*, pp. 6-7.

Se busca despertar el interés de los mexicanos en esta temática para esclarecer la importancia de la ciencia en el desenvolvimiento del país, cuya aclimatación es condición *sine qua non* para superar el atraso de la nación.

La originalidad se reclama incluso en el uso de fuentes directas, estas despliegan investigaciones que incrementan la historiografía e innovan las interpretaciones, además abordan tópicos soslayados. Historiadores latinoamericanos han hecho contribuciones originales de temas de la ciencia europea del pasado. De los varios testimonios cito el ejemplo, por parecerme paradigmático, de Ana Cecilia Rodríguez sobre la originalidad científica en el quehacer de Claude Bernard:

Ésta es la historia de su primer gran hallazgo científico. En 1848 descubrió cómo, gracias al páncreas, se digieren y absorben las grasas que consumimos con los alimentos. La originalidad del libro depende del uso exhaustivo de sus protocolos de laboratorio, de donde surge una verdad muy diferente a la que el gran fisiólogo francés hizo pasar a la historia a través de sus publicaciones.

En sus cuadernos personales Bernard plasma no sólo su pensamiento científico, sino a veces también sus más íntimas ideas, opiniones, deseos o frustraciones. En sus impresos describe una narrativa gloriosa de su descubrimiento, sin tropiezos ni dudas, y casi perfecta desde el punto de vista de la metodología experimental. Trabajar con los manuscritos bernardinos permite seguir el proceso creativo, a veces doloroso, a veces deslumbrante, de su vida científica. ..

El uso de los protocolos de laboratorio en la investigación histórica es más bien excepcional...

Las autoridades del Collège de France me permitieron consultar los papeles de Claude Bernard... La archivera me dejaba tomar por mí misma las cajas con los viejos papeles... Tocar los manuscritos me parecía un privilegio. Mis manos palpaban los diarios del científico al que yo admiraba... Con

toda honestidad, me costó mucho esfuerzo aprender a descifrar la escritura bernardina...⁷⁶

La autora emplea el contacto con las fuentes directas para explicar una de las contribuciones más importantes del científico francés, así lo pondera:

Este libro es la historia del primer descubrimiento de Claude Bernard, cuál fue, cómo lo realizó, qué hay acerca de su contexto social, científico y, sobre todo, personal. ¿Cómo “sentía” en el laboratorio de investigación?, ¿cómo reaccionaba ante sus hallazgos de trabajo?, ¿cuáles eran las explicaciones que ese cerebro privilegiado naturalmente otorgaba a tantas cosas que muchos vieron, pero no entendieron? Apoyada en los papeles bernardinos, propongo respuestas a esas preguntas...⁷⁷

Como se aprecia, Ana Cecilia Rodríguez abordó el trabajo de manera profesional, lo cual es encomiable.

Nuestros estudiosos de la historia de las ciencias se han preocupado por investigar las contribuciones originales de latinoamericanos a los temas de frontera de la ciencia mundial, de modo que, tópicos como la gravitación universal, la teoría de la selección natural, el origen de la vida, la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad han sido abordados para exponer su arraigo y difusión, pero también sus contribuciones. María de la Paz Ramos Lara ejemplifica lo anterior con el caso de la teoría de la relatividad:

Mediante esta obra dejamos constancia de nuestra participación en las actividades que se organizaron en la UNAM y en todo el mundo, en el año 2005, para conmemorar el Año Internacional de la Física... a través de este libro damos a conocer la recepción y desarrollo que tuvo la relatividad y la gravitación en México; las primeras contribuciones que realizaron los científicos mexicanos en estos campos; la experiencia que tuvieron algunos de ellos al conocer

⁷⁶ Ana Cecilia Rodríguez de Romo. *Claude Bernard, el sebo de vela y la originalidad científica*, pp. 15-18.

⁷⁷ *Ibidem*, pp. 20-21.

a Albert Einstein, y la trayectoria institucional de diversos grupos y líneas de investigación...

en este libro... el lector podrá realizar un recorrido histórico desde la introducción de este campo en este país, en los inicios de la década de los años veinte, hasta los grupos de investigación que actualmente trabajan en diversas instituciones del país... se presenta la difusión de la relatividad a través de cursos, conferencias y publicaciones; los experimentos que realizaron astrónomos mexicanos para estudiar el Efecto Einstein y el encuentro que tuvieron con el mismo Albert Einstein.⁷⁸

La originalidad planteada por algunos de los historiadores de la ciencia latinoamericana es sustentada en diversos aspectos, de esta forma respaldan la trascendencia de su labor y coadyuvan a generar tradición.

Para sustanciar los aportes de científicos latinoamericanos y, de este modo, argumentar a favor de la originalidad promovida por nuestros historiadores de la ciencia, me parece pertinente terminar las ejemplificaciones con un testimonio elocuente:

En 1784 un comentario sobre la posible relación entre las manchas solares y el clima fue publicado por José Antonio Alzate, astrónomo y meteorólogo mexicano. En este trabajo queremos notar que Alzate fue quizás el primer científico del siglo XVIII en sugerir la posible relación entre manchas solares y el clima terrestre, de manera que precedió la afirmación hecha en 1801 por William Herschel sobre este mismo tema, citándose ampliamente la de Herschel como la primera afirmación científicamente razonada sobre el tópic.⁷⁹

TRADICIÓN

La tradición o conformación y transmisión de valores científicos promovidos por los historiadores de las ciencias para incardinar la razón cien-

⁷⁸ María de la Paz Ramos Lara. *La relatividad en México*, pp. 9-11.

⁷⁹ Salvador Galindo Uribarri, Marco Arturo Moreno Corral y Alberto Saladino García. *El astrónomo José Antonio Alzate*, p. 109.

tífica en las sociedades latinoamericanas es una de las más importantes consecuencias pro hijadas por la historiografía producida; sin embargo, nuestros historiadores han trascendido esa labor al radiografiar, además, momentos claves del cultivo y fomento de la ciencia en nuestra historia.

Historiadores de todos los países latinoamericanos vienen destacando los antecedentes de este proceso, como Elías Trabulse, quien nos recuerda la dominancia en la historia de México de tres tradiciones científicas que han coexistido yuxtaponiéndose: organicista, hermética y mecanicista.⁸⁰ Este autor, con base en el profundo conocimiento de la mecánica de la ciencia en la historia mexicana, contrasta la tradición con la ruptura para sustentar que han sido las constantes.

En la construcción de la tradición en la historia de la ciencia latinoamericana participan los cultores de esta disciplina, no obstante, atienden diversidad de cuestiones y lo hacen con plena conciencia. Entre los mecanismos puestos en boga destacan la edición de publicaciones, producto de homenajes como la magna obra editorial impulsada por Patricia Aceves Pastrana, la autora ha entregado a los interesados media docena de textos de la Serie Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas con el noble propósito de “contribuir al establecimiento de una tradición dirigida al rescate del pasado de las ciencias químicas y biológicas en la complejidad de su terreno histórico”.⁸¹

Otro medio empleado es la conmemoración de efemérides para revalorar la obra de científicos, ramas del conocimiento, instituciones, teorías, etc. Diversidad de obras constituyen la historiografía específica; para ejemplificarlo acudo a textos editados en México: Graciela Zamudio y Gerardo Sánchez Díaz (coords.), *Entre las plantas y la historia. Homenaje a Jerzy Rzedowski* (1998); Teresa Rojas Rabiela (coord.), *José Antonio Alzate y la ciencia mexicana* (2000); Patricia Aceves Pastrana (ed.),

⁸⁰ Elías Trabulse. *Historia de la ciencia en México. Estudios y textos. Siglo xvii*, p. 21.

⁸¹ Patricia Aceves Pastrana. *Las ciencias químicas y biológicas en la formación de un nuevo mundo*, p. 15.

Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez (2001); Gerardo Sánchez Díaz y Porfirio García de León (coords.), *Los científicos del exilio español en México* (2001); Leopoldo Zea y Alberto Saladino (comps.), *Humboldt y América Latina* (2001); Patricia Aceves Pastrana y Adolfo Olea Franco (coords.), *Alfonso Herrera: homenaje a cien años de su muerte* (2002); Gerardo Sánchez Díaz, Juvenal Jaramillo Magaña y Guillermo Vargas Uribe (coords.), *Humboldt en Michoacán. Huellas y presencia* (2003); Francisco Javier Dosil Mancilla (coord.), *Faustino Miranda. Una vida dedicada a la botánica* (2007), etc.

Algunas de esas obras, todas colectivas, tienen propósitos no solo científicos sino también de carácter humanista, como el libro coordinado por Gerardo Sánchez Díaz y Porfirio García de León, que explica la edición de los textos del Primer Simposium Internacional México-España de Historia de la Ciencia y de la Tecnología: “La publicación de este libro ... constituye un modesto homenaje a aquellos hombres y mujeres, que por sus ideas libertarias, fueron obligados a dejar su patria y los espacios académicos en los que desarrollaban su magisterio y creatividad intelectual, para iniciar el penoso recorrido en el exilio, que para la mayoría se prolongó durante toda su vida, sin poder nunca retornar a [la] tierra que los vio nacer”.⁸² Este homenaje fue para clarificar el enriquecimiento de la tradición científica por la obra de los exiliados españoles republicanos, que luego se particularizó en el estudio de casos de personajes como Faustino Miranda, promovido por Francisco Javier Dosil Mancilla quien considera:

Miranda sigue siendo un desconocido, incluso para buena parte de los especialistas que consultan habitualmente su obra. En su caso la Historia está todavía muy lejos de haber hecho justicia. Esto sólo puede explicarse recordando su condición de exiliado republicano... Un objetivo primordial de este libro ha sido ofrecer una biografía integral de Miranda que logre superar este desdoble

⁸² Gerardo Sánchez Díaz y Porfirio García de León. *Los científicos del exilio español en México*, p. 10.

de su vida, pues no son más que facetas distintas de nuestro personaje: juntas configuran su trayectoria vital y profesional.⁸³

La historiografía de la historia de la ciencia latinoamericana da cuenta de la recuperación de personajes olvidados y ayudó en la introducción de la ciencia moderna y su cultivo; tal es el caso de la labor de Lilian Schifter Aceves con el rescate de la vida y el análisis de la obra de Esteban Morel; o la clarificación de los procesos de aclimatación y fomento de conocimientos científicos de frontera, como lo promovió María de la Paz Ramos al inmiscuirse en la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad.

Para los científicos la tradición en su ámbito es más que evidente, es por ello que cuando han emprendido obras con perspectiva histórica rememoran los antecedentes como fuente de su tradición en el campo de la ciencia que cultivan. De esta manera Hugo Aréchiga y Carlos Beyer lo suscribieron al coordinar el libro *Las ciencias naturales en México* (1999):

En México hay una larga tradición de estudios sobre la naturaleza. Los antiguos mesoamericanos, tras siglos de observación y selección cuidadosas, lograron un amplio conocimiento de las especies vernáculas... Esta fuerte riqueza no pasó inadvertida a la Corona española, que promovió durante los tres siglos de coloniaje buen número de expediciones de naturalistas y la elaboración de catálogos de la flora y la fauna novohispanas. ..

Con la Independencia, pese a las turbulencias que agitaron a la sociedad mexicana durante el siglo XIX, se mantuvo el interés por la naturaleza y se continuó la catalogación de especies biológicas...

Luego del paréntesis impuesto por la fase armada de la Revolución mexicana, se inició la época contemporánea de nuestro desarrollo científico...⁸⁴

⁸³ Francisco Javier Dosil Mancilla. *Faustino Miranda. Una vida dedicada a la botánica*, pp. 9-10.

⁸⁴ Hugo Aréchiga y Carlos Beyer. *Las ciencias naturales en México*, p. 8.

En fin, la historiografía sobre la historia de la ciencia ha mostrado la existencia de la tradición científica en Latinoamérica y, naturalmente, la ha impulsado desde varios ángulos y perspectivas. Sobre todo, ha aportado elementos para la internalización de los valores científicos en nuestras sociedades al poner de relieve que el cultivo de los conocimientos científicos son soportes para mejorar las condiciones de vida de nuestras sociedades e imprescindibles como aspectos constitutivos de toda cultura y puntos de apoyo en la toma de decisiones.

ROLES

El cultivo de la historia de la ciencia de los estudiosos latinoamericanos ha tenido diversas improntas con horizontes preestablecidos, entre las cuales pueden sistematizarse las gnoseológicas, históricas, educativas y sociales. De este modo, los argumentos que justifican sus quehaceres son variados, dan cuenta de sus preocupaciones por consolidar el cultivo de su disciplina y muestran sus implicaciones en los más diversos ámbitos de la vida de los países latinoamericanos.

Las funciones gnoseológicas asignadas a la historia de la ciencia han sido argumentadas de manera florida, pues se considera que esta rama de estudio es el espacio natural para coadyuvar en el desarrollo epistemológico y metodológico de la ciencia, otorga materia prima para fomentar nuevas temáticas de la filosofía, aporta elementos para forjar políticas científicas, impulsa la incardinación de la ciencia en la cultura, es fuente de la autognosis y respalda la necesaria autoestima entre los habitantes de nuestras sociedades.

El principal interés del quehacer histórico de la ciencia estriba en radiografiar el desarrollo de los conocimientos científicos en el tiempo y espacio para “conocer mejor cuál es el origen y desarrollo del conocimiento de la naturaleza física y biológica de nuestra tierra... Ello nos impulsa a exponer cómo la ciencia se comienza a utilizar entre nosotros, luego a

cultivarla y por fin a crearla".⁸⁵ Junto con ese propósito, la historia de la ciencia permite desbrozar la concepción de la ciencia y el proceso de su constitución disciplinaria. Así lo han señalado diversos estudiosos como Ana Barahona:

Analizar la historia de las ciencias debe tomarse en cuenta como una actividad seria y digna de ser estimulada, y ante la pregunta de ¿cuál es el valor para la ciencia de la historia de la ciencia?, la respuesta presenta múltiples facetas: debe ser provechoso buscar los elementos de una concepción de la ciencia e igualmente de un método de cultivo de la historia de las ciencias, entendida como una psicología de la conquista progresiva de las nociones en su contenido actual, como una puesta en forma de genealogías lógicas, y como un inventario de los obstáculos epistemológicos superados.⁸⁶

En efecto, existe un evidente valor metodológico inherente en el cultivo de la historia de la ciencia, pero también el de carácter epistemológico.

Acerca de este último sentido, Luis Carlos Arboleda ha enfatizado una variedad de roles propios de los resultados de los estudios sobre historia de la ciencia:

La historia social de las ciencias en América Latina es a la vez que laboratorio para ejercitar una fecunda y original actividad de reflexión filosófica, un elemento particularmente eficaz para reconocer importantes movimientos de ideas, corrientes filosóficas e ideologías que han intervenido permanentemente en nuestra vida cultural. Las formas actuales de profesionalización e institucionalización de las ciencias en nuestros países son consecuencia de una evolución conflictual de prácticas científicas de estudio, enseñanza, difusión, investigación

⁸⁵ Fernando Mañé Garzón. *Historia de la ciencia en el Uruguay*, p. 9.

⁸⁶ Ana Barahona E. Prefacio a *Historia de la biología comparada desde el Génesis hasta el Siglo de Las Luces. Volumen I. Del Génesis a la caída del Imperio Romano de Occidente*, de Nelson Papavero, Jorge Llorente-Bousquets y David Espinosa Organista, p. 1.

y aplicación, mediadas todas ellas por ideas, concepciones y mentalidades de tipo filosófico, político, religioso, social...⁸⁷

El cultivo de la historia de la ciencia, en este caso específico de enfoque social, tiene implicaciones que van más allá del desarrollo científico, al interactuar o considerar cuestiones filosóficas e ideológicas.

La historia de la ciencia genera, como resultado natural, el esclarecimiento del proceso científico en nuestros países. Tal proceso de autogno-sis lo han fomentado sus estudiosos porque el impacto en la cultura y en la sociedad es considerado insignificante y elemental. Así lo ha identificado Marco Arturo Moreno Corral:

Por su propia naturaleza, las investigaciones especializadas acerca del tema no suelen llegar al gran público. De ahí que, a pesar del trabajo que los investigadores han realizado durante los últimos años para rescatar el pasado científico del país y dar a conocer esa ciencia perdida, siguen sin conocerse adecuadamente las raíces científicas de la nación mexicana...

ese conocimiento... quizá el menos estudiado ha sido el referido a lo que actualmente llamamos ciencias exactas, conformadas por la astronomía, la física, las matemáticas y la química. El motivo principal de esta obra es mostrar que tales disciplinas fueron cultivadas en la Nueva España, si bien con los matices propios de aquella época...⁸⁸

Al concluir su obra, puntualiza el sentimiento de orgullo del pasado científico mexicano: haber producido cultura científica, pero advierte su falta de democratización, porque aún no forma parte de la cultura nacional.⁸⁹

Los argumentos orientados a evocar la necesidad de complementar el conocimiento histórico de las sociedades latinoamericanas son re-

⁸⁷ Luis Carlos Arboleda. "Mutis entre el rigor wolffiano y la intuición cartesiana", *El perfil de la ciencia en América*, p. 117.

⁸⁸ Marco Arturo Moreno Corral. *Las ciencias exactas en México. Época colonial*, pp. 13-14.

⁸⁹ *Cfr. Ibidem*, p. 193.

currentes, ya que ponen de manifiesto que el cultivo de la historia de la ciencia es parte del resto de la historia, que sirve para rescatar la memoria, rendir homenaje y para incardinar la cultura científica en nuestras culturas.

Al respecto, Fernando Martínez Cortés justifica en la “Introducción general” de la magna obra *Historia general de la medicina en México* que la historia de la medicina es necesaria e indisoluble del resto de la historia: “Podemos decir que la historia de la medicina no es sino la historia de los sistemas médicos: de su plano teórico y de la parte práctica, de sus relaciones con la cultura –en particular con la religión, la magia, el conocimiento empírico y la ciencia– con la economía, la demografía, la geografía, la industria, la política, la organización social, etcétera”.⁹⁰ Por lo cual, estipula que la historia de la medicina también coadyuva a entender nuestra realidad de hoy, al complementar el conocimiento del pasado.

Desplegar el conocimiento del pasado desde el recuento del desarrollo científico enriquece la comprensión de la historia de nuestros pueblos, por eso su impronta consiste en fomentarla y reconocer que: “la memoria almacena... protege del desgaste o del olvido lo que conserva, para que el recuerdo rejuvenezca algún día”,⁹¹ por ello, los medios indispensables para el efecto lo constituyen las antologías y los libros de homenaje.

Otro de los principales roles de los trabajos de historia de la ciencia consiste en su utilidad pedagógica, debido a que muestran las virtudes de los libros de ciencia en las distintas épocas históricas, así lo expone Juan Diez Freyle, uno de los analistas del primer libro de matemáticas editado en América Latina, en *Sumario compendioso de las cuentas de...*: “Los tres apéndices colocan al Sumario en la categoría de los libros que aspiraban a ser una síntesis algebraica. Diez Freyle tuvo la voluntad de escribir una sección del libro que pudiera mostrar algunos aspectos de la matemática,

⁹⁰ Fernando Martínez Cortés. *Historia general de la medicina en México*, tomo 1, p. xv.

⁹¹ Héctor Mendoza Vargas. *Lecturas geográficas mexicanas. Siglo XIX*, p. xxix.

que se podrían calificar de útiles... y para ello empleó los elementos del álgebra de ecuaciones y de la teoría de los números”.⁹²

La preocupación por ilustrar, con base en los conocimientos de la historia de la ciencia, es un principio rector de quienes la cultivan, en consecuencia, muchos trabajos propusieron erigirse en herramientas de consulta rápida y, en esta perspectiva, resultan básicos; por ejemplo, el recuento histórico a través de cápsulas biográficas permite obtener información de los científicos, pero también muestra la existencia de comunidades, grupos o especialistas.⁹³ Incluso se pueden encontrar obras con exclusiva orientación educativa, como la magna obra elaborada por Nelson Papavero, Jorge Llorente-Bousquets y David Espinosa, sobre historia de la biología:

Un problema al que se enfrentan los profesores es la falta de trabajos sintéticos que traten el desarrollo de los principales problemas y métodos del área. El interés de los autores es hacer y presentarnos una historia de la Biología Comparada que contribuya de manera fundamental al desarrollo de las áreas (Historia de las Ciencias y Biología Comparada), así como también a la formación de alumnos interesados en ambos campos.

Es por esto que la obra que nos ocupa, la cual constará de ocho volúmenes, es una contribución no sólo a la historia de las ciencias en general, sino también al trabajo docente que los biólogos, y muy en especial los biogeógrafos y los sistematas, llevan a cabo en instituciones de educación superior de habla hispana.⁹⁴

Sobre las motivaciones pedagógicas de los trabajos de historia de la ciencia destacan sus orientaciones escolares, pero también las investigati-

⁹² J. César Guevara Bravo. “Sumario compendioso. Un estudio del contenido matemático”, *Sumario compendioso de las cuentas de...*, p. 36.

⁹³ Cfr. Ana Cecilia Rodríguez de Romo, Gabriela Castañeda López y Rita Robles Valencia. *Op.cit.*, pp. 33-37.

⁹⁴ Nelson Papavero, Jorge Llorente-Bousquets y David Espinosa Organista. *Historia de la biología comparada desde el Génesis hasta el Siglo de Las Luces. Volumen I. Del Génesis a la caída del Imperio Romano de Occidente*, pp. I-II.

vas, con lo que se pone de manifiesto su importancia en la conformación de la cultura de los estudiantes y el marco de referencia de los estudiosos de la misma.

El rol pedagógico de la historia de la ciencia es percibido como ineludible en las tareas académicas, sea investigativa o docente. Para sus cultivadores su dominio resulta requisito imprescindible en el desempeño de ambas funciones universitarias. Fernando Mañé así lo suscribe:

Nos animamos a decir sin ambages que un científico o incluso un docente en ciencias no está totalmente formado si no tiene un cabal conocimiento de la historia general de la ciencia, de la historia de la ciencia en su país y finalmente de la historia concreta y completa de la especialidad científica que cultiva.

Historia de la ciencia no es pues un componente trivial o decorativo del verdadero investigador. Es el complemento ineludible a su personalidad, conocimiento que le dará perspectivas... Tampoco lo será del docente... al dar unidad evolutiva al conocimiento que expone, humanizándolo al insertarlo en su contexto biográfico y social...

es primordial conocer nuestra historia científica y valorar nuestra tradición científica, para poder planificar sobre una base completa, bien delimitada y conocida, el desarrollo futuro de la ciencia que ineludiblemente debemos crear, transmitir y consumir.⁹⁵

El sucinto conocimiento de esta disciplina posibilita ir más allá de la actividad académica e incardinarse en los requerimientos sociales, de suerte que aporta fundamentos teóricos para internarse en la elaboración de políticas científicas.

La historia de la ciencia es una disciplina vinculada a la solución de problemas teóricos y prácticos. Existen campos como la historia de la medicina que ayudan a escudriñar por qué y para qué existen los sistemas

⁹⁵ Fernando Mañé Garzón. *Historia de la ciencia en el Uruguay. Tomo 1: Del descubrimiento al fin de las Misiones Jesuíticas*, pp. 13-15.

médicos. Naturalmente, el conocimiento de las diversas informaciones y prácticas médicas creadas permiten apelar a las que mejor se adecúan a las condiciones culturales existentes.

La historia de la ciencia aporta elementos para establecer una mejor comprensión del desenvolvimiento de las sociedades, de ahí que su rol social es incuestionable. Sus cultivadores explayan esa función enmarcada en intereses preclaros como lo dice Manuel Rojas Garcidueñas al presentar uno de sus estudios:

Este libro se escribió con un propósito y una esperanza. El propósito, mostrar los orígenes y la evolución del pensamiento científico en relación con la evolución de la sociedad. La esperanza, que de su lectura se obtenga una mayor comprensión de la ciencia y la técnica, así como de las condiciones que propician su desarrollo y su integración a la vida para beneficio de la comunidad.

Este último punto es de gran importancia... hemos sido incapaces... de mostrar en la ciencia la originalidad que hemos mostrado en el arte.⁹⁶

La labor profiláctica de la historia de la ciencia es el resultado natural de practicarla como un saber orientado a destacar más que los fracasos, los resultados benéficos, muchos de ellos por prácticos, como bien lo reconocen estudiosas como Virginia González Claverán;⁹⁷ la historia de la ciencia enriquece la perspectiva global de comprender el nivel científico alcanzado, del cual nuestros países son partícipes.

OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

El quehacer de la historia de la ciencia de los latinoamericanos ha estado acotado por diferentes situaciones, como lo es la retórica de la atención prioritaria a las ciencias duras en detrimento de ramas de las ciencias naturales y de las ciencias sociales, amén de la exclusión de la tecnología. En

⁹⁶ Manuel Rojas Garcidueñas. *Introducción a la historia de la ciencia*, p. 9.

⁹⁷ Virginia González Claverán. *La expedición científica de Malaspina en Nueva España: 1789-1794*, p. 14.

los trabajos debe adicionarse la falta de contextualización de su objeto de estudio con las situaciones socioeconómicas, políticas y culturales; incluso en varios libros se soslaya la adscripción y exposición de los enfoques metodológicos utilizados. Tales observaciones ya fueron planteadas desde mediados del siglo pasado por estudiosos tan prestigiados como José Babini.⁹⁸

Otro problema al que se han enfrentado nuestros historiadores de las ciencias es la ausencia de panoramas completos del desenvolvimiento de los conocimientos científicos en los países latinoamericanos, pues si bien, como apuntaba Eli de Gortari, hace media centuria ya contamos con estudios rigurosos sobre ciertas épocas y siglos, “no existe todavía una obra en la cual se presente la estructura completa de nuestro desarrollo histórico de una manera objetiva y congruente ...”⁹⁹ sobre México, pero el señalamiento resulta válido para cada uno de los países latinoamericanos y para América Latina en su conjunto.

La normalización de la historia de la ciencia como disciplina académica en América Latina ha amortiguado, pero no excluido, la indiferencia de otros historiadores del interés por investigar el pasado científico, según lo ha reclamado uno de sus pesquisidores más importantes, Elías Trabulse, de quien comparto su testimonio:

hubimos de enfrentarnos a varios obstáculos, el mayor de los cuales fue sin duda la indiferencia sistemática con que la mayoría de nuestros historiadores ha pasado por alto el desenvolvimiento científico de México, hecho que no dejó en un principio de desconcertarnos pues parecía indicar la total ausencia de una labor científica continua y valiosa... vino también el hecho de que han sido por lo general pocos los hombres de ciencia que sintieron la necesidad en un momento dado de evaluar los logros de su disciplina haciendo un balance de su

⁹⁸ Cfr. José Babini. *Historia de la ciencia argentina*, pp. 187-188.

⁹⁹ Eli de Gortari. *La ciencia en la historia de México*, p. 10.

desarrollo histórico que les sirviera tanto para explicar la situación de la ciencia en ese momento.¹⁰⁰

En el interés creciente por investigar temas de historia de la ciencia como lo corrobora la historiografía citada en el capítulo precedente, elaborada tanto por científicos, como por filósofos e historiadores latinoamericanos, persiste una apreciación poco proclive a reconocer sus temáticas como significativas por el grueso de nuestros historiadores. Ante la actitud de muchos profesionales de la historia, se suman los científicos al abonar la situación de incomprensión e ignorancia sobre el pasado científico debido a concepciones erróneas o tergiversadas como la señalada por José Omar Moncada, en donde esclarece el caso de la geografía:

La errónea identificación de la geografía como una disciplina de saber descriptivo-enciclopédico... e igualmente a épocas pasadas desconociendo los aportes de los geógrafos... podría explicarse en gran parte por el escaso interés que han mostrado los geógrafos mexicanos por los estudios históricos acerca de su propia disciplina, pues en la investigación se ha tratado como un aspecto secundario o meramente anecdótico, y sólo hasta años recientes se empieza a trabajar como un área definida del saber geográfico.¹⁰¹

La incomprensión de la importancia del conocimiento pasado entre los propios científicos es, por tanto, causa para que en el medio académico, y naturalmente en la generalidad de las sociedades latinoamericanas, exista ignorancia de los roles de la historia de la ciencia, convirtiéndose en real obstáculo epistemológico para su mayor aclimatación en nuestro medio.

En esa situación limitativa, los responsables de organizar documentos y publicaciones en archivos, bibliotecas, centros de documentación y fondos dedicados a conservar la memoria escrita en nuestros países

¹⁰⁰ Elías Trabulse. *Historia de la ciencia en México. Estudios y textos. Siglo XVI*, p. 11.

¹⁰¹ José Omar Moncada Maya. *El ingeniero Miguel Constanzó. Un militar ilustrado en la Nueva España del siglo XVIII*, p. 17.

comparten su responsabilidad. Para aventajar en el quehacer de la historia de la ciencia latinoamericana resulta indispensable contar con informaciones ubicables; aunque existan avances al respecto, las carencias persisten, lo cual, por cierto, no es exclusivo de nuestros países, así lo expuso Virginia González Claverán cuando realizaba su investigación doctoral sobre Alejandro Malaspina: “La búsqueda me condujo necesariamente a España, cuyos archivos y bibliotecas formaron parte de mi itinerario explorador entre 1978 y 1979. En aquel entonces tuve que revisar miles y miles de documentos no catalogados de diversas instituciones, especialmente del Museo Naval, del Museo de Ciencias Naturales y del Jardín Botánico ...”¹⁰²

Con los análisis de los protagonistas de la ciencia, en los países latinoamericanos es fácil reconocer los problemas que padecieron por estar en la periferia de los circuitos de desarrollo occidental, tal es el caso de los criollos en la época virreinal, pero también se advierte el carácter periférico en el quehacer de los propios historiadores de la ciencia, como lo prueba la falta de requerimiento de sus productos.

La escasa excitativa para emprender trabajos de historia de la ciencia en América Latina la engendra, en términos de la nomenclatura capitalista, la poca demanda, debido al poco consumo. Hebe Vessuri lo explica con el caso venezolano: “Para 1950... No había mercado local para el conocimiento que los científicos físico-naturales pudieran producir, ni un incentivo material para brindarles apoyo económico. Las universidades no tenían facultades de ciencias; los principales grupos de investigación estaban en los campos de la medicina y la agronomía. Los únicos programas de postgrado en el país pertenecían al campo médico”¹⁰³

¹⁰² Virginia González Claverán. *Malaspina en Acapulco*, p. 25.

¹⁰³ Hebe M. C. Vessuri. *Ciencia académica en la Venezuela moderna. Historia reciente y perspectivas de las disciplinas científicas*, p. 12.

Como puede observarse los obstáculos epistemológicos son de carácter académico y gnoseológico, pero también de tipo cultural, económico, histórico, político y social. Por fortuna, nuestros historiadores de la ciencia se han ingeniado para enfrentarlos con eficacia y trascenderlos, como lo muestra su ya enciclopédica obra.

IV. DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS SOBRE LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN AMÉRICA LATINA

IMPRONTA DE LA METODOLOGÍA

El uso de metodologías es necesario en todo proceso de investigación científica, pues este último se realiza a partir de teorías determinadas con las cuales se establecen explicaciones, interpretaciones y propuestas gnoseológicas. Al revisar el estado en el que se encuentra el quehacer de la historia de la ciencia en América Latina, se corrobora su ajuste a tal condición epistemológica por el carácter racional y sistemático –como se viene desarrollando–, ya que apela a la tarea y es inherente a su desarrollo de conocer, diagnosticar y caracterizar sus concepciones o modelos de análisis.

Con base en el conocimiento de dicha situación puede atenderse una de las críticas más persistentes relativas a la supuesta ausencia en el trabajo de nuestros historiadores de la ciencia. El desarrollo histórico de las racionalizaciones hechas en los países latinoamericanos puede evaluarse a partir del empleo de metodologías o en la escasa elaboración de herramientas teóricas.

Para fundamentar la necesidad de la metodología en la construcción del conocimiento del pasado científico de nuestros países me parece convincente problematizar las expresiones y términos con los que se identifica, las funciones desempeñadas y el abono de argumentos, con el fin de mostrar su existencia inherente a toda historiografía generada.

Para determinar la problematización de la metodología como herramienta teórica de apoyo a todo trabajo sobre historia de la ciencia en nuestros países, la inicio con su precisión lingüística. Las expresiones con las cuales los historiadores de las ciencias identifican su proceder metodológico son diversas, destacan las siguientes: corriente teórica, enfoque interpretativo, método, modo explicativo, modelo teórico, perspectiva analítica y tendencia interpretativa.

El término *enfoque* refiere todo análisis o estudio de hechos a partir de determinado punto de vista, pues se ampara en la idea de explicación exacta del objeto estudiado, o como énfasis o perspectiva que se da a un asunto o hecho analizado. La palabra *método* explaya el modo de hacer algo en forma sistemática, guiado por la manera de pensar del objeto de investigación. La expresión *corriente teórica* se usa en el contexto de un amplio campo semántico como sinónimo de tendencia, orientación, dirección admitida o con lo que se acepta en explicaciones o interpretaciones de datos, hechos, informaciones, etc. El *modelo teórico* refiere toda explicación o representación hecha conforme pautas y patrones sobre cualquier manifestación fenoménica. Por otro lado, el *modo explicativo* enfatiza la forma de hacer algo, en este caso, la investigación de la ciencia en el tiempo, de ahí que se use como sinónimo de procedimiento y método. La *perspectiva analítica* invoca la representación de objetos con base en reglas, por lo que se aprecia como un punto de vista sustentado sobre posibilidades gnoseológicas. Finalmente, la *tendencia interpretativa* se refiere a la propensión de sustentar explicaciones bajo el reconocimiento de la existencia de fundamentos teóricos.

Consecuentemente, la historiografía latinoamericana sobre historia de la ciencia pone de manifiesto el cultivo de la metodología identificada, implícita o explícitamente con sinónimos diversos –como los mencionados–, cuyas funciones requieren ser apuntadas. De hecho

destacan dos: 1) descolonizar su cultivo y, por ende, 2) erigirla en medio para apoyar el estudio de las racionalizaciones científicas.

Atender con ojo crítico el empleo de metodologías de nuestros historiadores de las ciencias permite visualizar que en los inicios de su academización, a mediados del siglo xx, lo natural consistía en recurrir a los procedimientos utilizados por los estudiosos europeos para formular explicaciones del desenvolvimiento científico de los países periféricos con ideas preconcebidas; por ejemplo, recurrir a la propuesta de George Basalla, quien considera, con visión eurocéntrica, que el resto de las sociedades introdujeron el cultivo de la ciencia occidental por el mero trasplante hecho por sus científicos; luego aparece la fase colonial en la que se arraiga el desarrollo de la ciencia dependiente de instituciones y tradiciones europeas y, finalmente, se cultiva y desenvuelve la ciencia nacional como producto del establecimiento de una cultura científica independiente. De modo que con este tipo de perspectivas interpretativas las sociedades periféricas solo aportan el escenario.¹⁰⁴

Para trascender dicha posición dependentista, los historiadores latinoamericanos de la ciencia vienen, sin desconocer las propuestas teóricas desarrolladas por sus colegas de los países centrales, propugnando metodologías acordes con el desenvolvimiento científico de nuestras sociedades, algunas de las cuales se han traducido en interpretaciones coadyuvantes y promotoras de la liberación intelectual. Tal reconocimiento evita reducir su accionar a la mera adopción y luego adaptación de metodologías, pues invoca forjar modelos interpretativos nuevos.

Dicho de otro modo, se trata de mostrar la conveniencia de trascender la hagiografía tradicional para dar curso al estudio científicos de los conocimientos y saberes generados por las exigencias sociales a través del tiempo, para poner de manifiesto las especificidades gnoseológicas, los requerimientos propios y la realidad misma, esto es pensar el desen-

¹⁰⁴ Cfr. Juan José Saldaña. *Los orígenes de la ciencia nacional*, p. 12.

volvimiento del pasado científico latinoamericano con cabeza propia. Entonces los resultados solo serán garantizados si se hace uso de metodologías que si bien pueden concebirse como *ex professo*, también han de considerar las contribuciones latinoamericanas al respecto.

El proceso para llegar a la definición de metodologías específicas ha sido impreciso, lento y escasamente reflexivo. Por ejemplo, Diana Obregón Torres, en su estudio sobre las sociedades científicas colombianas, comparte:

Desde el punto de vista metodológico, esta historia suele ser anecdótica, su género preferido es la biografía, e intenta poner de relieve la obra de los pioneros de la ciencia en Colombia, con lo cual busca legitimar la labor del científico frente a la sociedad. La historia de la ciencia “de los científicos” también asume la forma de Memorias, en particular, en el caso de la historia de la medicina ...

La perspectiva del análisis es sociológica. Se examinan los vínculos entre la ciencia y la sociedad, y los significados de las acciones emprendidas por los científicos, por los gobiernos o por las comunidades religiosas en relación con la institucionalización de la ciencia. Desde luego, se descarta... un sentido internalista...

todavía en Colombia esta especialidad, la historia de la ciencia, tiene mucho de ejercicio de aficionado...¹⁰⁵

Como puede observarse no existe una postura asuntiva sobre una metodología específica, además se explicita el trabajo poco profesional del historiador de la ciencia, mas queda de manifiesto la impronta de contar con metodologías específicas para realizar trabajos enriquecedores del conocimiento sobre el quehacer científico pretérito, que podrán bautizarse con nuevos nombres o recurrir a los existentes.

¹⁰⁵ Diana Obregón Torres. Introducción a *Sociedades científicas en Colombia. La invención de una tradición 1859-1936*, s/p.

Varios estudiosos han reclamado la pertinencia de construir una nueva historia de la ciencia, llenar de contenido la historia de la ciencia en América Latina y desde ella contribuir a la posibilidad de advenimiento de una historia de la ciencia mundial; para hacerlo, llaman la atención sobre la importancia de usar metodologías *ad hoc*. Ese es el caso del lúcido planteamiento de Frida Gorbach y Carlos López Beltrán:

hubo que preguntarse por dónde empezar para desarmar esa narrativa dominante, ese metarrelato que a hurtadillas rehace el mundo a semejanza de la historia universal, europea, ilustrada. Hubo que plantearse la vuelta sobre el análisis de las estrategias y las tácticas de control utilizadas por el Estado-nación, así como de la revisión detallada de las paradojas de las historias disciplinarias y sus instituciones... Ésa sería, creemos, la tarea... recuperar el pasado que fue ocultado, aquello que la nación tuvo que excluir para devenir posible, y traer al presente todas esas modernidades contradictorias y abigarradas que nos definen y construyen.

Desde la lente del Sur, el objetivo sería volver sobre “lo local” eludiendo las trampas del eurocentrismo o del nativismo. Idear nuevas herramientas teóricas que nos permitan descender de otra manera a la heterogeneidad de cada práctica, de cada caso. Inventar nuevas palabras capaces de dar cuenta de la divergencia y la multiplicidad... Pensar desde el Sur implicaría, así, modificar conceptos, idear herramientas, inventar vocabularios, lo que sea para salir de la idea de una sola historia, una sola ciencia y una sola modernidad...¹⁰⁶

Queda corroborada la concientización e impronta del uso de metodologías en el quehacer histórico de la ciencia, condición *sine qua non* para avanzar en la comprensión del cultivo de la ciencia de nuestras sociedades, para apoyarse en la identificación, demarcación o exclusión de los tópicos de estudio.

¹⁰⁶ Frida Gorbach y Carlos López Beltrán. “Introducción. Apuntes para ubicar nuestras historias de las ciencias”, *Saberes locales. Ensayos sobre historia de la ciencia en América Latina*, pp. 20-21.

De ahí la pertinencia de revisar la manera en cómo se conceptualiza la metodología de los latinoamericanos que cultivan la historia de la ciencia; para el efecto recurro a los contenidos de la amplia y rica historiografía producida en nuestros países.

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Con base en lo expuesto en un apartado del capítulo tres, en el libro gemelo de este¹⁰⁷ sustento que los estudios sobre cualquier investigación científica requieren del empleo de enfoques metodológicos, concebidos como herramientas teóricas indispensables para emprender el proceso de explicación de los procesos de generación de conocimiento. Los historiadores de la ciencia latinoamericana participan en dicha posición, en virtud de reconocer que al cultivo de su disciplina le es indispensable una perspectiva interpretativa específica, ciertamente pocas veces explícita. Para conceptualizarla acudiré a los argumentos, justificaciones y referencias propalados por nuestros historiadores o a los usos de pasos o procedimientos reconocidos en sus trabajos, aunque no siempre identificados como metodología.

La reflexión sobre la metodología entre los historiadores de la ciencia latinoamericana no ha resultado prioritaria ni sucinta, pero tampoco soslayada, por lo que existe material para acercarse a su conceptualización. Entre los investigadores que la estudian no abonan argumentos para establecer diferencias entre método y metodología, pero existe consenso en imaginar a la historia de la ciencia como una disciplina eminentemente metodológica, por eso creo pertinente intentar diferenciar ambos conceptos.

El método en el quehacer de los historiadores de la ciencia latinoamericana se conceptualiza como la guía o el instrumento por el cual se

¹⁰⁷ Alberto Saladino García. *Reivindicar la memoria. Epistemología y metodología sobre la historia de la filosofía en América Latina*, pp. 136-139.

piensan los problemas e investigan el objeto de estudio, a través el empleo de operaciones, técnicas y procedimientos que, aplicados en la planeación de la investigación, recopilan datos, procesan información y permiten construir nuevas explicaciones o interpretaciones. Más allá de esa praxis, su significado remite a su origen etimológico: del griego: *metá + hodós* = camino que se sigue para conseguir un fin, en este caso, el establecimiento de nuevos conocimientos o explicaciones. De lo que hablan es de la aplicación del método científico en la historia de la ciencia, como lo establece Guaria Cárdenas Sandi:

Es importante aclarar que el método científico no es, bajo ninguna circunstancia, una receta fija e inmutable para todas las ciencias; más bien dentro de cada una de las diferentes disciplinas científicas se da una especificidad. Esta especificidad o adecuación de un esquema general del método científico es el resultado del tipo de objeto de estudio del que se encarga una ciencia en particular. Esto es de vital importancia en la comprensión de la dinámica científica, ya que a veces tendemos a pensar que todas las disciplinas científicas trabajan o se desenvuelven en forma idéntica. Es totalmente diferente el acercamiento a esa porción de la realidad que se quiere conocer, por ejemplo, para un geólogo, un químico, un historiador o un antropólogo.¹⁰⁸

Bajo esa perspectiva resulta convincente señalar que cada rama de la ciencia singulariza sus métodos de investigación a partir del objeto de estudio, de modo que la práctica misma del método científico otorga sus rasgos distintivos, lo cual permite hablar consecuentemente de métodos antropológicos, astronómicos, biológicos, físicos, geográficos, matemáticos, psicológicos, sociológicos y, naturalmente, de la historia de la ciencia.

En el caso de la historia de la ciencia, concebida como una disciplina metodológica, requiere señalarse la diferenciación de la metodología frente al método, este último definido como el medio por el cual se orien-

¹⁰⁸ Guaria Cárdenas Sandi. "¿Qué hay detrás del quehacer científico? Un acercamiento filosófico", *Ciencia y técnica en la Costa Rica del siglo XIX*, pp. 27-28.

ta racionalmente toda investigación científica. La metodología puede apreciarse como la disciplina reflexiva sobre el método, otorga su ambientación gnoseológica, contextualiza su praxis y fundamenta su operatividad, de modo que explica su papel en el proceso de creación científica y lo fundamenta filosóficamente con criterios epistemológicos.

A esta posición omniabarcante y reflexiva de la metodología se ajustan muchas de las interpretaciones de nuestros historiadores de la ciencia, un ejemplo es el caso de Elías Trabulse:

No cabe duda de que casi siempre concebimos a la ciencia como dirigida únicamente hacia el futuro; sin embargo, los científicos tienen que hacer interpretaciones acerca del pasado y asimilar lo que otros han hecho antes que ellos. Los científicos activos continuamente se apropian y utilizan los trabajos de sus predecesores, orientándose en relación con ellos. Esto hace que posean consciente o inconscientemente una determinada percepción del pasado científico. Los problemas surgen cuando esa idea del pasado no coincide con la que tienen los historiadores; y no es exagerado afirmar que la Historia de la ciencia ha tenido que librar una larga lucha para eximirse de la impresión que la ciencia misma tiene de su pasado.¹⁰⁹

Con base a la idea de que la comprensión del pasado varía según la perspectiva interpretativa desde la cual se hace, aparecen diversas maneras de explicar el objeto de la historia de la ciencia, por ello queda justificada la existencia y uso de diversas concepciones metodológicas. La pluralidad metodológica no solo se ancla en la rama del conocimiento a la que pertenece el estudioso de la historia de la ciencia, sino también en cómo se analiza y explica la génesis y el impacto social de las racionalizaciones.

Otro hecho explicativo de la pluralidad metodológica en el quehacer de los historiadores de la ciencia latinoamericanos lo constituye la introducción de temas específicos que la ciencia occidental ha conside-

¹⁰⁹ Elías Trabulse. "La ciencia de la Ilustración mexicana", *Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez*, pp. 29-30.

rado irrelevantes,¹¹⁰ pero que resultan capitales para nuestras sociedades. Muchos ejemplos se pueden reproducir, solo tomo uno de los casos localizables en la obra de Ruy Pérez Tamayo:

En lugar de seguir un orden más o menos cronológico... la lectura de los textos relevantes y la consulta de distintos documentos me convenció de que era preferible reunir material en función de acontecimientos históricos sobresalientes, como la Revolución mexicana y la llegada de los científicos “transterrados”, y de instituciones como la UNAM y el Estado, debido a que su influencia, positiva o negativa, ha sido determinante en la evolución y el estado de la ciencia a lo largo y al final del siglo en estudio.¹¹¹

La explicitación de este proceso de investigación para focalizar rubros exhibe una visión metodológica, esto es, un enfoque interpretativo específico, orientado a dar cuenta del desenvolvimiento del conocimiento científico en México durante el siglo xx.

La conceptualización de la metodología en el campo de la historia de la ciencia desglosada por los estudiosos latinoamericanos resulta más bien implícita que explícita, lo que casi todos externan es la denominación o adscripción de alguna de ellas, la mayoría adoptadas de las empleadas por sus pares europeos y norteamericanos, otras forjadas como efecto de la comprensión de contar con metodologías propias para atender la práctica científica en nuestros países a través del tiempo. Tales metodologías, corrientes teóricas, enfoques interpretativos, métodos, modos explicativos, modelos teóricos, perspectivas analíticas o tendencias interpretativas, llenarán de contenido los apartados siguientes, con los que entregaré la primera radiografía al respecto, a principios del siglo XXI.

¹¹⁰ Cfr. Antonio Lafuente y Juan José Saldaña. *Historia de las ciencias. Nuevas tendencias*, p. 2.

¹¹¹ Ruy Pérez Tamayo. *Historia de la ciencia en México en el siglo xx*, p. 11.

MÉTODO BIOGRÁFICO

Se requiere plantear consideraciones de la relación entre el desarrollo de las investigaciones sobre la historia de las ciencias con el desenvolvimiento propio de la ciencia y los cambios acontecidos dentro de la sociedad para identificar las diferentes formas y procedimientos empleados para efectuar estudios sobre la evolución de la ciencia. De hecho, las concepciones metodológicas indiscutibles del siglo xx estuvieron precedidas de intentos que no pueden ser soslayados al evidenciar elementos explicativos del quehacer científico en el desenvolvimiento histórico y que aún persisten –ciertamente refinados–, pero dan cuenta de la pluralidad de visiones ensayadas. Entre las metodologías pioneras en la explicación histórica de las ciencias ubico la biográfica.

Como efecto de la socorrida historia de bronce construida para guardar la memoria de los acontecimientos sociopolíticos, en el ámbito de la historia de las ciencias predominaron durante siglos exposiciones descriptivo-cronológicas de los avances de una u otra rama científica, fincadas en la revisión de los aportes de hombres y mujeres enmarcados dentro de la narración de sus vidas, en la mayoría de los casos sin la menor intención de aclarar la lógica del proceso de la investigación científica ni las condiciones y factores que la impulsaron, porque el interés fue centrado en exaltar la contribución o aporte de la persona motivo de la narración.

El método biográfico ha reducido sus explicaciones, en la mayoría de los casos, a la “evolución de la ciencia en una enumeración monótona y agotadora de los ‘actos’ de uno u otro científico, resultando con frecuencia que vivían y creaban al margen del tiempo y del espacio”.¹¹² La abundancia de testimonios, desde la época de los griegos a la actualidad, prueba que ha sido el enfoque interpretativo más recurrente, y también el que, por sus resultados, debe ser identificado como el principal impulsor de la popularización de la historia de la ciencia.

¹¹² Semión Mikúliniski. *Investigaciones soviéticas sobre historia de la ciencia*, p. 10.

Si se revisan los textos de científicos que conscientizaron la pertinencia de conocer los antecedentes de sus trabajos, casi todas las referencias efectuadas las plantearon en términos de aportes individuales y con estricto orden cronológico, como lo testimonia el *Almagesto* de Claudio Tolomeo y *De las revoluciones del mundo celeste* de Nicolás Copérnico.

La forma de valorar las contribuciones de científicos a través del tiempo tiene como virtud aportar informaciones sobre la personalidad del biografiado, cuya utilidad para explicar el proceso de creatividad resulta enriquecedora; presenta datos, informaciones y hechos en narraciones de pretensiones literarias, con saldos humanizadores. Destacan las obras de Alistair Crombie y Bernard Cohen.

El método biográfico se ha erigido en uno de los enfoques más socorridos en el campo de la historia de la ciencia, por lo que me parece pertinente enlistar sus rasgos distintivos: pone énfasis en la condición humana; focaliza los aportes de los científicos y los contextualiza en el marco de los avances gnoseológicos, como de la época; su principal virtud estriba en permitir el estudio del proceso de creación científica; vincula los aspectos de la vida del científico con su quehacer investigativo; su importancia se manifiesta por el interés que concita como consecuencia de su presentación literaria; sus resultados se ubican como antecedentes para efectuar estudios más profundos y complementar los aportados por otras perspectivas metodológicas, a las cuales ni se opone ni las excluye. Con su temple crítico y la rigurosidad en el manejo de datos, fuentes e informaciones, busca trascender la construcción de mitos y de héroes para ubicar a los científicos como exponentes de la racionalidad, mediante la cual se explican sus aportes.¹¹³

El empleo de este enfoque interpretativo de los historiadores de las ciencias latinoamericanas ha sido persistente en los años recientes, varios

¹¹³ René Taton. "Las biografías científicas y su importancia en la historia de las ciencias", *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, pp.73-85.

de ellos han tomado como punto de partida su conceptualización. Tal es el caso de Carlos Viesca Treviño, quien en el Prólogo a una biografía sobre Leopoldo Río de la Loza, apoyándose en René Taton, la caracteriza como biografía científica, porque si bien el personaje es omnipresente, el énfasis de dicho estudio está en sus quehaceres científicos.¹¹⁴

En los trabajos de historia de la ciencia en los que se recurre a este modelo interpretativo, se destacan como singularidades: la determinación de las actitudes y aptitudes de los científicos, la dedicación a ella y sus empeños en lograr nuevas explicaciones, según Ismael Clark los estudios exponen:

la búsqueda del saber [como] un empeño personal... [y] el acceso al conocimiento un sacrificio permanente, aunque ciertamente también un disfrute...

entre esta pléyade... en las ciencias naturales Felipe Poy y Carlos de la Torre... Fernando Ortiz, en la antropología cultural; en la botánica, Juan T. Roig; en las ciencias médicas, en fin, Joaquín Albarrán, Pedro Kouri Esmeja y la más grande figura de la ciencia cubana... Carlos J. Finlay... Ratifican, además, la validez de llegar a lo universal a través de lo local...

La vida de las grandes personalidades de la ciencia no constituye un repertorio de hechos aislados; es parte integrante y fundamental de la historia del movimiento científico de cualquier país...¹¹⁵

Como se observa, existe una concepción amplia del método biográfico, tanto por la identificación de sus rasgos como por posibilitar la ubicación de los científicos en marcos socioculturales específicos.

La percepción positiva generada por los historiadores de las ciencias que recurren al método biográfico explica su indeclinable promoción para seguir cubriendo los vacíos de información en esta disciplina. Así lo entiende Ana Cecilia Rodríguez de Romo al explicar:

¹¹⁴ Carlos Viesca Treviño. Prólogo a *La obra científica del doctor Leopoldo Río de la Loza*, de Guadalupe Urbán Martínez, p. 16.

¹¹⁵ Ismael Clark Arxer. Prólogo a *Cien figuras de la ciencia en Cuba*, de Rolando García Blanco, pp. 20-23.

En nuestros días... parece que escribir biografías se está revitalizando. Se explora e insiste en la relación de la biografía y la historia, en el uso de documentos en general y en la atención al contexto... Ya se acepta que biografar es otra técnica de investigación histórica, de presentación y de interpretación de datos...

hacer una biografía implica un acto de reconstrucción inteligente, pues el pasado en el presente no existe, sólo existen las huellas (cartas, documentos, testimonios, publicaciones) que nos sirven para imaginar una realidad y no una ficción. El que hace biografía debe combinar el entendimiento del papel del individuo en la historia y la evaluación del momento en el que éste floreció.¹¹⁶

Los testimonios sobre la mecánica de Patricia Aceves Pastrana han inspirado a historiadores, esto se testimonia con trabajos de la autora en donde habla de químicos como Antonio Lorenzo Lavoisier y Leopoldo Río de la Loza, a los que organizó importantes homenajes, cuyos resultados aparecieron en libros *ex professo*. Sobre el primer caso apuntó:

la serie Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas pretende contribuir al establecimiento de una tradición dirigida al rescate del pasado de las ciencias químicas y biológicas en la complejidad de su terreno histórico.

Para cumplir con el objetivo mencionado, hemos dedicado el número dos de nuestra serie, al papel que desempeñaron las mencionadas ciencias en las sociedades de los siglos XVIII y XIX. En esta perspectiva, el presente volumen reúne los trabajos de la sección de historia de las ciencias presentados en el Coloquio Lavoisier entre Europa y América: Las ciencias químicas y biológicas 200 años después, efectuado en la ciudad de México del 15 al 17 de junio de 1994.¹¹⁷

Argumentación parecida empleó al justificar la organización del Coloquio Nacional Río de la Loza y su tiempo.

¹¹⁶ Ana Cecilia Rodríguez de Romo, Gabriela Castañeda López y Rita Robles Valencia. *Op.cit.*, pp. 35-36.

¹¹⁷ Patricia Aceves Pastrana. *Las ciencias químicas y biológicas en la formación de un nuevo mundo*, p. 15.

El enfoque biográfico se ha desarrollado para dar cuenta de la importancia de la obra de químicos europeos estudiados desde Latinoamérica y para atender el estudio de químicos mexicanos; como lo reflejan los estudios sobre la obra de Leopoldo Río de la Loza, entre ellos el de Guadalupe Urbán Martínez, quien al retratarlo como un científico sensible, comprometido con la prosperidad del país se propuso: “entender al personaje por medio de la valoración del conjunto de su magna obra y poner en evidencia que Leopoldo Río de la Loza fue un renombrado químico del siglo XIX que contribuyó al desarrollo de esta ciencia en México”.¹¹⁸

Se palpa que la concepción latinoamericana sobre el enfoque biográfico es enriquecedor, por esclarecer y sacar a la luz la labor de hombres y mujeres que, en distintas épocas, han hecho racionalizaciones diversas sobre la realidad; para comprenderla mejor, incluso sus virtudes estriban en ir más allá de la exaltación del personaje estudiado. Luz Fernanda Azuela lo ha puntualizado en la presentación del libro colectivo de homenaje a Luis Herrera Fernández:

los trabajos en su conjunto rebasan la noble intención de homenajear al naturalista y contribuir a su justa valoración, ya que delinean los principales rasgos de la ciencia decimonónica y muestran el valor historiográfico de la biografía científica. Pues como han señalado los estudiosos, ésta puede operar como un instrumento de la historia de las ciencias, en la que los individuos como Herrera y su generación se constituyen en una “lente literaria” para estudiar el desarrollo de las disciplinas científicas; las relaciones entre los hombres de ciencia y sus interacciones con las diversas redes sociales; así como los factores que propician el devenir de las ciencias en un país y una época determinados.¹¹⁹

Las virtudes del método biográfico sobrepasan las revisiones encomiásticas al erigirse en nodos con los cuales vinculan otros aspectos esenciales

¹¹⁸ Guadalupe Urbán Martínez. *La obra científica del doctor Leopoldo Río de la Loza*, p. 21.

¹¹⁹ Luz Fernanda Azuela. Prólogo a *Alfonso Herrera: homenaje a cien años de su muerte*, de Patricia Aceves Pastrana y Adolfo Olea Franco, p. 11.

del quehacer histórico de la ciencia. Sus limitaciones se observan en la falta de atención a los contextos temporal y espacial y en la situación cultural que enmarcan la labor del científico o la científica motivo de estudio, sobre todo, la escasa puntualización sobre el proceso de investigación, pues lo importante radica en destacar los elementos individualistas más connotados. Afortunadamente, sus efectos de incardinación de la ciencia en la vida cultural latinoamericana han resultado del todo benéficos.

CORRIENTES HEGEMÓNICAS DEL SIGLO XX

El proceso de profesionalización de la investigación en la historia de la ciencia, en interpretación de Thomas S. Kuhn, ha consistido en que sus constructores aprendieron a ver su materia como algo distinto de la narración de la vida de los científicos, de la pura cronología o de la mera relación de ideas científicas. La consideración de diversos factores fortalecieron los análisis y estudios sistemáticos de la producción del conocimiento científico a través del tiempo. Destacan la influencia de la historia de la filosofía, cuya tradición intenta trascender la relación de aportes o errores por el estudio amoroso del saber para conocerlo sin prejuicios, la inquietud por esclarecer las fuentes de la ciencia moderna, la necesidad de justificar el conocimiento científico como virtuoso y la comprensión de la importancia de los aspectos no intelectuales como los institucionales y los socioeconómicos en el avance de la ciencia, etcétera. Con el propósito de atender ese conjunto de factores, es pertinente enmarcar las dos direcciones o enfoques metodológicos prevaletentes a lo largo del siglo xx, ya que se ha llegado a sustentar que cierta

historiografía se dirige aún predominantemente a la evolución de las ideas científicas y de los instrumentos (matemáticos, de observación y experimentales), a través de los cuales las ideas actúan entre sí y con la naturaleza. Quienes la han llevado a cabo mejor, como Koyré, por lo general han minimizado la importancia que los aspectos no intelectuales de la cultura tienen en los desarrollos históricos que estudian. Algunos se han conducido como si la intrusión de las

consideraciones económicas o institucionales en la historia de la ciencia fuera una negación de la integridad de la ciencia misma. Como resultado, algunas veces parece como si hubiera dos clases bien diferenciadas de historia de la ciencia ... La forma que sigue dominando con frecuencia llamada “aproximación interna”, se interesa en la sustancia de la ciencia como conocimiento. Su rival más nuevo, con frecuencia llamada “aproximación externa”, se interesa en la actividad de los científicos como grupo social dentro de una cultura más extensa.¹²⁰

Dichas aproximaciones o tendencias metodológicas son diferentes por la manera de proceder u orientar las investigaciones, por eso no es gratuito considerarlas, antes que otra cosa, como métodos utilizados normalmente en el quehacer de los historiadores de la ciencia. En una revisión de sus antecedentes se comprueba que surgieron y se desarrollaron paralelamente, pero en contraposición. De cierta manera expresan las contradicciones de la época de guerra fría que vivió la humanidad después de la Segunda Guerra Mundial, lo cual constata que el método externalista no es más reciente que el método internalista.

En América Latina no existió debate ni confrontación ideológica durante el siglo xx en torno al empleo de los enfoques metodológicos relacionados con el internalismo y el externalismo, nuestros historiadores de la ciencia simplemente se adscribieron a uno u otro como efecto de la dependencia intelectual de añeja presencia. Resulta explicable esa adscripción no solo por la ubicación geográfica de Latinoamérica, localizada en la zona de influencia hegemónica de Occidente y particularmente en los últimos tiempos por Estados Unidos de Norteamérica, sino porque esta disciplina se empezó a cultivar profesionalmente hasta la segunda mitad de la centuria pasada y, además, por la complejidad en la aprehensión inherente a la realidad histórica, por su carácter humano. Este conjunto de circunstancias llevaron a que los historiadores de las ciencias latinoamericanas produjeran textos respaldados en esas corrientes in-

¹²⁰ Thomas S. Kuhn. “Historia de la ciencia”, *Ensayos científicos*, pp. 69-70.

terpretativas, los cuales, por cierto, carecieron de formulaciones teóricas precisas, y más bien se ampararon en actitudes y modelos de algunos de sus promotores.¹²¹

Abordaremos esas perspectivas metodológicas con breves introducciones de sus promotores en los países centrales, así como enfoques interpretativos que buscan trascenderlas por advertir su carácter eminentemente ideológico y obtener mejores explicaciones del derrotero de las manifestaciones científicas en el pasado latinoamericano, según lo sustenta la riquísima historiografía producida.

INTERNALISMO

La tendencia internalista se alimenta en el principio de la ciencia como autosuficiente, que avanza por sí misma, su quehacer consiste en: el análisis exclusivo de las leyes propias del desarrollo del saber científico, de sus problemas lógico-teóricos; le son inherentes la correlación de los periodos y de las revoluciones en la ciencia, los factores, condiciones y esencia del progreso de formación y sustitución interna de las teorías científicas; la evolución de la estructura interna de la ciencia y sus métodos, la diferenciación e integración del saber y los cambios en los estilos de pensamiento. El énfasis en los factores internos de la ciencia para explicar su evolución orilla, cuando menos, a enunciarlos: métodos, técnicas, herramientas teóricas, hipótesis, leyes, axiomas, teorías, principios y postulados. Para los promotores de este enfoque, la relación de dichos elementos determina el desenvolvimiento o estancamiento de la ciencia.

Los estudiosos que emplean esta perspectiva metodológica la instrumentan mediante la búsqueda de los contenidos de las teorías o conocimientos dominantes para determinar el conjunto de sus vínculos con los previos y la posibilidad de fundamentar nuevos cambios. Es decir, la exposición del progreso y desarrollo científico se da como consecuencia

¹²¹ Cfr. Sergio F. Martínez y Godfrey Guillaumin. Introducción a *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*, p. 33.

natural de la coherencia de los propios elementos de la ciencia, donde los demás o externos cumplen solo roles accesorios. Su axioma es: la ciencia avanza por sí sola, su desarrollo lo determina la ciencia misma, por ser considerada un saber autónomo.

El progenitor de esta perspectiva metodológica fue Alexander Koyré (1892-1964), de cuya obra voluminosa destaca su libro *Estudios galileanos*, en donde la explicación del conocimiento científico lo hace como resultado exclusivo de la lógica interna de la ciencia, sin reconocerle importancia a otro tipo de factores que influenciara su desarrollo. Los internalistas tienen como fuente de inspiración metodológica a Koyré, pero existen los que criban los elementos de la ciencia y lo reducen a uno de ellos como el más importante. Por ende permite hablar de dos corrientes en su seno, según el énfasis de los cultivadores de esta perspectiva metodológica.

La tendencia conservadora la cultivan los historiadores internalistas, ellos destacan las teorías como el elemento determinante del desarrollo científico, toda vez que la conciben como la expresión genuina del conocimiento científico. De esta manera, reducen el quehacer histórico al mínimo intento por reconstruir los hechos que dieron origen a las teorías, re-pensar la forma y las condiciones donde se concibieron y originaron:

en este proceso de reconstrucción –ha establecido Kuhn– el historiador debe prestar especial atención a los aparentes errores de su objeto de estudio, no en cuanto a ellos mismos sino porque revelan mucho más de lo que sucedía en la mente que lo que hacen los pasajes en que el científico parece registrar un resultado o un debate que la ciencia moderna aún conserva.¹²²

La forma en cómo se diferencian los investigadores que recurren a esta tendencia internalista se sustenta en la prioridad otorgada a las teorías, pues los otros elementos de la ciencia los revisan como complementa-

¹²² Thomas S. Kuhn. "Historia de la ciencia", *Op. cit.*, p. 70.

rios o secundarios en la explicación del avance del conocimiento. Son representativos de esta corriente Augusto Comte (1798-1857), Richard Avenarius (1843-1896), Ernest Mach (1838-1916), entre otros, ya que para ellos una teoría cambia si se modifican los datos, y se desarrolla si explica un mayor número de fenómenos, si se generaliza por predecir más sucesos que la anterior. Este proceso acumulativo de sustentar el progreso de la ciencia parte del hecho de que el cambio de teoría se da cuando la nueva recoge las anteriores verdades y las integra a la nueva.

En tanto, la tendencia internalista liberal se distingue por ampliar a todos los elementos propios de la ciencia las causas que determinan su progreso, incluso reconoce la influencia del pensamiento y de la filosofía dominante. Así, el historiador de la ciencia que asume esta modalidad internalista reduce la intención de emplear otros factores, siempre presentes en el ambiente de la época, pero restringidos todos a nivel, digamos, espiritual. Su ícono fue Alexander Koyré, lo que explica el predominio de esta corriente entre los internalistas, pues ha resultado sugestiva y enriquecedora la combinación de los elementos de la ciencia con otros factores culturales o espirituales predominantes.

En Latinoamérica se acudió primero al enfoque metodológico internalista, sin que se le explyara, pero evidente en varios trabajos. La conceptualización de este modelo interpretativo se ha establecido de la manera siguientes: “La postura internalista defiende la idea de que la dinámica científica se determina mediante una lógica propia, la cual es ajena a factores ‘sociales’. Éstos, si acaso, pueden determinar la velocidad del desarrollo de la ciencia, favoreciéndola u obstaculizándola, pero sin afectar el contenido mismo del conocimiento”.¹²³ Elías Trabulse argumenta el uso de esta perspectiva metodológica en la explicación del arribo de la ciencia moderna durante la etapa virreinal:

¹²³ Sergio F. Martínez y Godfrey Guillaumin. *Op.cit.*, p. 34.

Este fenómeno de recepción y difusión de la ciencia moderna en América en la época colonial se dio en la misma línea del conocimiento científico que en Europa, es decir, en el campo de las ciencias físico-matemáticas, no en el de las ciencias de la vida. Esto explica el enfoque que hemos querido dar a este libro, donde las ciencias exactas y las tecnologías juegan el papel central. Para ello optamos por privilegiar el estudio de autores, obras y aportaciones científicas y técnicas, dando un lugar menor a los factores externos al desarrollo científico, es decir, instituciones, factores económicos y políticos, entorno cultural, etc. Esto nos permitió profundizar en ese interesante fenómeno histórico que hizo de América un generador inagotable de información científica, a la vez que se convertía en un activo receptor de las nuevas teorías estructuradas con base en esos datos. Es lógico pensar que fue gracias a los cultivadores de las ciencias exactas –desde matemáticos y astrónomos hasta ingenieros militares– que en América lograron difusión las tesis mecanicistas de la Revolución Científica.¹²⁴

El quehacer de los historiadores de las ciencias latinoamericanos, amparado en el internalismo, les ha permitido considerar en su proceder los elementos siguientes: tomar en cuenta la concepción del mundo existente, las ideas dominantes en cada etapa, la valoración de la vida cultural para ubicar el desenvolvimiento de la ciencia y entonces referir el papel de los progenitores de los nuevos conocimientos, enfatizando no tanto la vida de ellos, sino sus ideas, sus planteamientos. La precisión conceptual del internalismo entre sus cultores ha concitado elemental preocupación. Se puede reflexionar que su atención a las cuestiones exclusivamente teóricas, intelectivas, referente a los conceptos e ideas permite identificarlos como promotores de perspectivas analíticas particulares: la conceptualista, la filológica, la ideográfica y la positivista.

Al revisar la historiografía se aprecia que el internalismo como tal no ha sido asumido por los historiadores latinoamericanos, pero sí explicitadas algunas de sus modalidades con preocupaciones de mayor rigor y como expresión de las circunstancias científicas de nuestras sociedades;

¹²⁴ Elías Trabulse. *Ciencia y Tecnología en el Nuevo Mundo*, p. 10.

entre ellas tenemos al positivismo y al enfoque ideográfico, y como novedades la formulación de interpretaciones como los enfoques filológico y conceptual. Estas últimas dos versiones de la perspectiva metodológica internalista ponen de manifiesto la preocupación por construir la memoria científica de Latinoamérica mediante el rescate de los procesos de aclimatación, generación y uso de las ciencias, con perspectivas autonomistas.

ENFOQUE POSITIVISTA

Este enfoque desplegó sus esfuerzos con la identificación de los conocimientos científicos europeos implantados en nuestros países para testimoniar su acceso a la modernidad. Entre los ejemplos más elocuentes tenemos los trabajos sobre la historia de la medicina en México del médico Francisco Flores, los de Agustín Aragón, relativos a la ciencia en nuestro país; la abundante e interesante obra de historia de las instituciones y los aportes de científicos mexicanos del siglo XIX de Santiago Ramírez o el caso de José Ingenieros en los estudios sobre la ciencia argentina y, específicamente, en sus interpretaciones acerca de los aportes de Florentino Ameghino. Uno de los testimonios más recientes del empleo de esta perspectiva metodológica lo exhibe la obra de José Bravo Ugarte, al conceptualizar la ciencia y enlistar sus rasgos:

La ciencia puede definirse como un conjunto de conocimientos verdaderos, relativos a un objeto determinado y deducidos de principios ciertos y evidentes.

De la anterior definición se deducen *los caracteres* de la Ciencia...

“1º *deben ser ciertos*... 2º *deben ser adquiridos mediante demostración directa*... 3º *deben ser verdades necesarias, inmutables y de suyo universales*... 4º *deben formar sistema*...”¹²⁵

¹²⁵ José Bravo Ugarte. *La ciencia en México*, pp. 5-6.

En general, el contenido del libro da cuenta de la concepción de la ciencia como actividad espiritual, validada empíricamente; de ahí su organización en las partes correspondientes a la época precortesiana, la novohispana, moderna (siglo XIX) y contemporánea (siglo XX).

Debe señalarse que la presencia de este enfoque analítico es consecuencia del impacto de la filosofía positivista en América Latina durante el último tercio del siglo XIX, que impactó tanto en el ámbito de la política como en la vida cultural de nuestras sociedades al convertirse en ideología del poder oligárquico.

ENFOQUE IDEOGRÁFICO

La historia de las ciencias enriquece la revisión de las contribuciones gnoseológicas, no solo se ha reducido a la descripción cronológica personalizada de sus autores, sino de la existencia de exposiciones en las cuales se destacan las ideas y problemas directrices del desarrollo de una u otra rama del saber. Este tipo de enfoque metodológico, si bien tiene antecedentes en épocas pretéritas, su empleo es más reciente y producto de la insatisfacción del enfoque biográfico. El método ideográfico emuló, en cierta forma, el proceder de la historia de la filosofía que atiende la interpretación de las ideas racionales dominantes en cada época:

Se veía en la ciencia sólo la marcha recta e irreversible de la razón humana. Se concentró toda la atención en el movimiento de las ideas científicas, que en esas obras existían, diríase, independientemente de los hombres, de su mundo, sus actividades, sus relaciones, etc... Este enfoque implicaba, en el fondo, la reducción del desarrollo de la ciencia a una simple filiación de ideas.¹²⁶

Los trabajos hechos con esta perspectiva se orientaban, mediante la colección y exposición, del proceso de acumulación de hechos y la evolución

¹²⁶ Semión Mikúlinsky. "Estado actual y problemas teóricos de la historia de las ciencias naturales", *Investigaciones soviéticas sobre historia de la ciencia*, p. 11.

de las ideas en sus ramas. Puede identificarse entre sus pioneros a los historiadores europeos Pierre Duhem y Ludovico Geymonat.

La perspectiva biográfica y la ideográfica tuvo la virtud incuestionable de contribuir a sistematizar el desenvolvimiento de distintas ramas de las ciencias, ni con mucho agotaron o permitieron dar un cuadro más completo de los problemas y elementos que deben ser motivo de indagaciones de la historia de las ciencias. Debe reconocerse su labor pionera en el registro de testimonios relativos a los primeros aportes científicos en la historia, amén de haber predominado a mediados del siglo xx.

América Latina tuvo como uno de sus principales anunciadores al historiador de la ciencia Desiderio Papp, quien introdujo el planteamiento de que lo más importante en la explicación de progreso de la ciencia son las ideas forjadas por los científicos, más que la vida de estos. Para corroborarlo transcribo sus propias palabras:

Si bien la elaboración del conocimiento científico y sus múltiples aplicaciones constituyen una obra social, una creación colectiva: las leyes primordiales, los descubrimientos cruciales, las teorías generales, se deben a un grupo reducido de investigadores. Un puñado de personalidades han creado los cimientos y han levantado los pilares que sostienen la soberbia construcción del saber. El autor se propone justamente esbozar la obra de tales eximios arquitectos del pensamiento, en los tiempos modernos: desde Leonardo, Copérnico, Képler, Galileo, Harvey y Newton, hasta Einstein, Planck, Bohr, Morgan y muchos otros. Sin embargo, más que historia de hombres, se expondrán biografías de ideas. La historia de la ciencia así concebida es, a diferencia de la historia político-social, el relato de las hazañas de individuos excepcionales que lograron la erradicación de conceptos tradicionales, preparando la instauración de una nueva visión de la realidad. Sus creaciones son casi tan personales como las creaciones artísticas. Efectivamente, por diferentes que sean las características del Arte y de la Ciencia, el proceso de creación es en ambas individual... “La ciencia como una realización ya lograda –escribe Einstein– es la cosa más objetiva que el hombre conoce. Pero la ciencia como proceso en devenir, como tarea a efectuar es tan

subjetiva y tan condicionada psicológicamente, como cualquier otra rama del esfuerzo humano”.

Sin duda, ningún descubrimiento decisivo, ningún concepto innovador, ninguna teoría trascendental surge en el vacío. Todos ellos son concebidos en una época dada engendrados en una determinada atmósfera cultural y social.¹²⁷

Resulta determinante el papel que juega el genio individual, lo que interesa examinar son sus obras, aportes e ideas.

Incluyo, como parte de esta perspectiva interpretativa, la exposición de Norma Angélica Rodríguez Guzmán e Ignacio Barradas Bribiesca, sobre la obra de José Ignacio Bartolache, todo el contenido del texto está centrado en los asuntos científicos más caros de este hombre de la Ilustración novohispana, pues construyeron una biografía intelectual, destacando las ideas científicas, luego se dedican a analizar sus obras: *Lecciones matemáticas*, sus observaciones sobre el tránsito de Venus en torno al disco del Sol, la determinación de la latitud de la Ciudad de México y los artículos de su *Mercurio Volante*.¹²⁸

Los límites de esta perspectiva interpretativa se ubican en los objetivos gnoseológicos que la orientan y en la parquedad e insuficiencia explicativa de la complejidad de las relaciones inherentes al progreso científico. En efecto, la comprensión de la producción en las distintas ramas de la ciencia considera otros aspectos culturales y sociales, los cuales son desapercibidos por este enfoque metodológico. Su mayor virtud estriba en reconocer como contenido de las ciencias las ideas explicativas de los fenómenos u objetos.

¹²⁷ Desiderio Papp. *Ideas revolucionarias en la ciencia: Su historia desde el renacimiento hasta promediar el siglo xx*, pp. 15-16.

¹²⁸ Norma Angélica Rodríguez Guzmán e Ignacio Barradas Bribiesca. *José Ignacio Bartolache, matemático de la Nueva España*, 196 pp.

ENFOQUE FILOLÓGICO

Esta propuesta de interpretación metodológica ha sido sugerida por el destacado historiador de las culturas mesoamericanas, en particular de la náhuatl, Alfredo López Austin, cuyos aportes a la comprensión de las actividades científicas de dicha cultura resultan paradigmáticos al explicarlos como parte de su cosmovisión, de la experiencia cotidiana e inseparables del pensamiento mágico religioso. Alfredo López Austin ha compartido la mecánica de su quehacer como historiador, su propuesta metodológica la suscribe en los términos transcritos a continuación:

En cuanto a la forma de aprovechar el análisis filológico en este trabajo... pretendo penetrar en las concepciones de los antiguos nahuas por diferentes vías, buscando la congruencia entre los aportes de la etimología, la interpretación de los textos históricos escritos en náhuatl o en español, y los informes de las fuentes etnográficas, con el fin de que los datos obtenidos unilateralmente no violenten los resultados de la investigación. He procurado que los distintos tipos de fuentes se confirmen mutuamente.¹²⁹

La meticulosidad en el estudio y la revisión de las fuentes, los variados recursos teóricos empleados, así como las vías de contrastación para establecer explicaciones convincentes, son los principales respaldos a sus contribuciones que lo han erigido en la mayor autoridad sobre el dominio de los saberes de la medicina mesoamericana. Su posición crítica la visualiza en el reconocimiento relativo a las virtudes de su propuesta interpretativa, pero también para alertar de sus insuficiencias y limitaciones, de manera que, para evitar toda complacencia señala: “El análisis filológico tiene un enorme valor; pero hay que tener muy claro que un excesivo apoyo en él puede conducir a conclusiones muy ligeras, ingenuas o absurdas”.¹³⁰

¹²⁹ Alfredo López Austin. *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*, p. 31.

¹³⁰ *Loc. cit.*

La inquietud por lograr explicaciones más rigurosas metodológica y teóricamente es la principal razón de la pluralidad de enfoques interpretativos puestos en práctica por los historiadores de las ciencias latinoamericanas; incluso se observa que no ha sido su norma adscribirse a uno solo o mostrar seguidismos a ultranza, sino conjuntar elementos de varias perspectivas analíticas para alcanzar y proyectar mejor sus propósitos gnoseológicos. Junto a esa preocupación epistemológica debe añadirse, como fortaleza de su labor, la inquietud por generar nuevas metodologías, como lo prueba la pluralidad de denominaciones en las que se ampara el quehacer de los historiadores latinoamericanos de las ciencias.

ENFOQUE CONCEPTUAL

Esta perspectiva metodológica tiene su antecedente en la que he identificado con la expresión enfoque ideográfico, en virtud del énfasis en la existencia de ideas fuerza, las que dan cuenta del desenvolvimiento científico. Los límites de los análisis y resultados de la visión ideográfica llevaron a otros estudiosos de la historia de la ciencia a proponer núcleos de estudio más sólidos, lo cual ha estimulado el cultivo, por cierto de profunda inclinación filosófica, específicamente epistemológica, como la llamada metodología de la historia conceptual que en Latinoamérica, he dicho, tuvo precursores como Desiderio Papp, quien concatenó la explicación de los avances científicos mediante la invocación al recurso de la revolución, por ello sustenta: “Sus forjadores salen del ámbito intelectual que los rodea, abriendo nuevas perspectivas e interpretando sus experiencias mediante nuevos conceptos”,¹³¹ lo cual lo lleva a aclarar que el contenido de su libro “enfoca el conocimiento científico en sus relaciones con el pensamiento más bien que con la acción”.¹³²

¹³¹ Desiderio Papp. *Op cit.*, p. 17.

¹³² *Loc. cit.*

Este renovado enfoque internalista de la historia de la ciencia, anunciado desde principios de la centuria pasada, parte de la explicación de que las teorías, como núcleos duros de las ciencias, son producto de partes de teorías y conceptos previos que, recombinados, aportan nuevas explicaciones, por lo que se requiere estudiar su trayectorias para mostrar su importancia en la construcción de conocimientos científicos. Las virtudes de la metodología de la historia conceptual van más allá de la mera lógica propia de la ciencia porque, a decir de uno de sus principales sistematizadores, Carlos López Beltrán:

Las teorías no serían entonces unidades construidas *de novo* a partir de la nada (rupturas totales), sino más bien producto de una labor ecléctica de parchados y *collages*, en donde fragmentos de teorías previas, y conceptos tramados en épocas anteriores, se recombinarían para dar una aparentemente nueva descripción de un dominio. Seguir los conceptos en sus trayectorias a través de estos reordenamientos (que a veces tardan lapsos largos) nos daría una visión privilegiada de la labor de construcción del conocimiento científico...

La historia de un concepto ofrece, en cambio, la posibilidad de revelar un tramado complejo que nos lleve... a explorar las articulaciones que dicho concepto tiene en los espacios sociales, históricos e ideológicos más amplios...

si nos situamos en el nivel de las unidades conceptuales, en realidad nada es esencial... Puede haber el concepto y el término, o sólo el concepto sin el término y, claro, también el término sin el concepto. Lo importante es... dar con... (i.e., el concepto) en la historia...

Así, el concepto puede concebirse como un nodo organizador de descripciones, que vincula, jerarquiza y ordena causal o formalmente los datos empíricos, las cualidades y las mediciones. A su manera, actúa como un rasero identificador (e individualizador) de experiencias y objetos...

una tarea de investigación histórica que se vuelve central es localizar los momentos y situaciones en los que un núcleo o atado conceptual, hasta entonces disperso o dependiente y lateral respecto de otro, adquiere su autonomía relativa y se constituye en un objeto de atención específica para los

investigadores. Es decir, se vuelve un núcleo estructurante de representaciones y pensamiento: adquiere la forma y la función de un concepto.¹³³

Claro que las cualidades de este innovador enfoque saltan a la vista, en principio, por la apertura de nuevas temáticas de estudio, hasta ahora pasadas por alto por historiadores de las ciencias, pero también, por la preocupación epistemológica de revisar rigurosamente el proceso de reconstrucción de los conocimientos científicos en la historia de América Latina. Destacan que el rigor de sus análisis y los resultados de sus investigaciones se distinguen por la introducción de “un enfoque filosófico. Se considera ... que es fundamental el papel de la filosofía de la ciencia en la clarificación de los problemas conceptuales de las diferentes disciplinas, ya que la ciencia no genera y acumula conocimientos solo por la resolución de problemas empíricos, sino también por el desarrollo y la resolución de los problemas conceptuales”.¹³⁴

Con base en dichos rasgos de la tendencia de la historia conceptual de la ciencia, es de augurar resultados promisorios, en el caso de México, por la labor pedagógica de sus impulsores al garantizar seguidores para su cultivo y por su refinamiento metodológico. Entre sus principales promotores tenemos a Arturo Argueta Villamar, Carlos López Beltrán, Rosaura Ruiz, y otros más.

Bajo dicha perspectiva puede observarse que el cultivo del enfoque metodológico internalista sigue vigente, pero renovado por las nuevas tendencias como la metodología de la historia conceptual que, al cultivarse en un ambiente de postguerra fría, adquiere la garantía de ubicarse más allá de las disputas ideológicas en beneficio de un mayor rigor epistemológico y así recoger el estudio de los conceptos, como ideas fuerza, como planteamientos teóricos motrices y como ejes articuladores de las ramas

¹³³ Carlos López Beltrán. “Por una nueva historiografía de los conceptos científicos. El caso de la herencia biológica”, *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*, pp. 313-320.

¹³⁴ Arturo Argueta Villamar. *El darwinismo en Iberoamérica. Bolivia y México*, p. 23.

de las ciencias para sustentar una mejor reconstrucción de los procesos de desarrollo gnoseológico en la historia latinoamericana.

EXTERNALISMO

La divisa de los historiadores de las ciencias que llevan a la praxis este método de trabajo, radica en comprender y explicar que el conocimiento es producto eminentemente social. Tal apreciación parte de la inspiración marxista y de otras tendencias de las ciencias sociales. En consecuencia, se concibe como función de la historia de la ciencia no solo reconstruir el pasado, puesto que en el descubrimiento de las leyes del desarrollo de la ciencia las condiciones y los factores que contribuyen a ello se aprecia, como lo más importante, la instrumentalización de ese conocimiento para explicar el presente y orientar el futuro. Así, el método externalista explica el desarrollo de la ciencia, su génesis, su desenvolvimiento en relación con la situación alcanzada por las sociedades, el cambio de las funciones sociales, el papel del saber científico y su interacción con la economía, la ideología, la política y la cultura.

Naturalmente, en los análisis realizados con base en esta perspectiva no se soslaya la importancia desempeñada por los llamados elementos de la lógica interna de las ciencias, lo que se hace es ponerla en relación con los elementos diferentes a ella, donde quedan supeditados o se les reconoce un papel relevante, sin aceptar su exclusividad en la determinación del progreso de la ciencia, sino en las múltiples relaciones que guardan entre sí y con los factores externos, lo cual posibilita el enriquecimiento del saber científico.

El principal sistematizador de este enfoque metodológico fue John D. Bernal (1901-1964), de cuya amplia obra resulta paradigmático su libro *La función social de la ciencia* (1950), donde sostiene la relevancia de los nexos existentes entre el desarrollo de la ciencia y el de la sociedad, así como la incidencia de las condiciones socioeconómicas sobre la investi-

gación científica. La crítica a la que ha sido sometido y la recurrente preocupación por perfeccionarlo permiten ubicar, en esa línea interpretativa, las perspectivas metodológicas desarrolladas en América Latina, como el materialismo histórico, la historia social, la analéctica y el culturalismo.

Antes de exponerlas me parece oportuno realizar un preámbulo para ubicar la matriz marxista del externalismo y explicarlo como respuesta al contexto de guerra fría que contextualizó su surgimiento. Las primeras exposiciones del externalismo se pueden identificar como expresión del marxismo ortodoxo, por su énfasis economicista o mecanicista en la explicación del conocimiento científico como producto de las condiciones socioeconómicas y políticas imperantes en cada época. Así, los elementos propios de la ciencia, como teorías, hipótesis, postulados, herramientas científicas, etc., se concibieron como meros reflejos de la situación estructural prevaleciente, conocimientos determinados.

Al interiorizar las categorías marxistas en su sentido más simplista por algunos historiadores de la ciencia, los llevó a establecer el nexo de sus explicaciones sobre el avance de la ciencia como efecto mecánico de las situaciones socioeconómicas prevalecientes. Quizá pueda ubicarse como representantes de esta postura a muchos de los historiadores de la ciencia de los países llamados socialistas y, de algún modo, a John D. Bernal, como lo prueban sus obras *La ciencia en la historia* (1954) y *La ciencia en nuestro tiempo* (1954).

Pienso que el cultivo de esta posición del externalismo aconteció como reacción antipositivista y como respuesta al internalismo, pero, sobre todo, a los efectos de la guerra fría establecida entre los bloques capitalista y socialista, con Estados Unidos de Norteamérica y la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas, a la cabeza, respectivamente, pues se le cultivó como arma de combate teórico para generar otro tipo de explicación sobre la génesis y desarrollo de la ciencia en el pasado.

Las referencias al externalismo como modelo interpretativo en América Latina son socorridas, pero poco rigurosas en la ubicación de cultores y de las obras donde se utiliza. Un ejemplo lo constituye la referencia de ser una metodología que tuvo “a partir de 1930 nuevos derroteros... fue una consecuencia de la influencia de la historiografía marxista”,¹³⁵ y criticarla: “Al externalismo se le escapa como agua entre los dedos de la mano la especificidad de la ciencia latinoamericana”.¹³⁶

Esa perspectiva de amplísimo abanico analítico ha sido esclarecida en su vinculación con el internalismo para trascender sus límites, según el decir de Zenobio Saldivia Maldonado, él, al exponer el interés de los historiadores chilenos por el pasado de la ciencia en su país y la de él mismo, llega a adscribirse a esta posición metodológica. Lo prueban sus palabras:

Una de las disciplinas menos cultivadas por la historiografía chilena es la relacionada con la historia de la ciencia, ni siquiera en su versión más tradicional que se contenta con referir los grandes descubrimientos o la vida de los científicos eminentes. Como es obvio, se alegrará desde la perspectiva internalista, si en Chile no ha habido sucesos de naturaleza científica de significación mundial, qué historia de la ciencia puede haber... los progresos de la historia social han hecho posible el desarrollo de una historia de la ciencia que va mucho más allá del estudio de la generación del conocimiento científico y de sus protagonistas, entonces es posible hablar de historia de la ciencia en Chile. En efecto, en el marco de una concepción externalista de la historia de la ciencia, y por lo tanto atenta a abordar el contexto en el que se desenvuelve el científico y su obra, así como a explicar las formas de divulgación del saber científico en una determinada sociedad, es que debe comprenderse la obra que presentamos.¹³⁷

Si bien existe conciencia de la existencia de distintas metodologías para elaborar historias de la ciencia en América Latina, para el historiador de la

¹³⁵ Juan José Saldaña. “Marcos conceptuales de la historia de la ciencia en Latinoamérica. Positivismo y economicismo”, *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, p. 347.

¹³⁶ *Ibidem*, p. 350.

¹³⁷ Zenobio Saldivia Maldonado. *Op.cit.*, p. 13.

ciencia chilena citado resulta natural hacerlo desde la metodología externalista en virtud de las variadas posibilidades que permite. Solo téngase en cuenta que basta enfatizar alguno de los factores externos al fenómeno de la ciencia para justificar el empleo de esta metodología.

Ciertamente, entre los historiadores latinoamericanos de la ciencia no ha existido proclividad a adjetivar sus estudios como externalistas, pero reconocen el valor de sus planteamientos para la comprensión y explicación del fenómeno de la ciencia, por lo que sus resultados posibilitan hablar que son expresión de la metodología externalista, pero identificados con enfoques específicos como materialismo histórico, historia social, analéctica o culturalismo. En consecuencia, los promotores de estas perspectivas interpretativas no aceptan ser ubicados como externalistas, por la connotación reduccionista y la carga ideológica que exhibe y, particularmente, por la imagen adjudicada a esta metodología de mecanicista, dogmática y ortodoxa, en virtud de su énfasis economicista.

Dicha precisión pretende mostrar que entre los historiadores de la ciencia latinoamericanos no ha existido un interés de reducir su labor a la aplicación mecánica de esta metodología. Más bien, para tratar de evadir el conflicto ideológico propiciado por la guerra fría, donde quedaba subsumida la asunción de posiciones internalistas o externalistas, nuestros historiadores aclimataron y propalaron tendencias interpretativas con las cuales guiaron sus pesquisas, cuyos resultados ponen de manifiesto los matices que posibilitan hablar de pluralidad de metodologías practicadas, porque al priorizar alguno de los factores externos a la lógica del conocimiento científico les permite nominar sus recursos analíticos con términos y expresiones con los cuales trascender el externalismo, como expongo a continuación.

Tanto historiadores de la ciencia de adscripción marxista como entre historiadores internalistas liberales, insatisfechos con las explicaciones de las corrientes internalista conservadora y marxista ortodoxa, desarrollaron una corriente interesada en rescatar y conjuntar los elementos significativos del quehacer científico con los factores sociales imperantes, lo cual llevó a la emergencia de la corriente dialéctica.

Esta corriente metodológica sustenta que los elementos de la lógica propia de la ciencia, los factores culturales, los aspectos socioeconómicos y los políticos juegan roles relevantes y con cuyas interrelaciones se obtienen explicaciones más completas. Sus promotores orientan sus esfuerzos a dilucidar el material concreto de la historia de la ciencia y así clarificar cómo determinan los factores socioeconómicos la estructura interna de la ciencia y de qué modo lo social se incorpora a la lógica interna del conocimiento científico y lo transforma. Los representantes máximos fueron Semión R. Mikúlinsky (1919-1991), soviético, y Thomas S. Kuhn (1922-1996), norteamericano.

Semión Mikúlinsky, lejos de su formación marxista y de vivir en un país que orientó sus políticas con esa ideología y en el contexto de plena guerra fría, reconoció, como prominente historiador de la ciencia, que el enfoque internalista llamó la atención sobre los problemas lógico-teóricos del análisis del desarrollo de la ciencia y “promovió a primer plano el análisis de la historia de los problemas y teorías científicas, de las condiciones en que esas teorías se sustituyen, elaboró el concepto de la estructura del pensamiento, inherentes a las grandes épocas históricas, hizo un sensible aporte a la ilustración de la revolución científica”.¹³⁸ De este modo efectuó indudables aportes a la metodología de la historia de la ciencia desde su postura dialéctica. Thomas S. Kuhn, en cambio, inició su crítica al internalismo por insuficiente al plantear:

¹³⁸ Semión Mikúlinsky. “Estado actual y problemas teóricos de la historia de las ciencias naturales”, *Op. cit.*, p. 25.

En el comienzo del desarrollo de un nuevo campo, las necesidades y los valores sociales son una importante causa determinante en los problemas sobre los que, quienes se dedican a él, se concentran. También ese periodo inicial, los conceptos que desplieguen al resolver los problemas están ampliamente condicionados por el sentido común de la época, por una tradición filosófica prevaleciente, o por las ciencias contemporáneas más prestigiosas.¹³⁹

Lo más destacado de su postura dialéctica estriba en señalar igualmente una crítica acerba al externalismo, pero con el afán de vincular las virtudes de ambas tendencias al explicitar que “Aún cuando los enfoques interno y externo a la historia de la ciencia tienen una especie de autonomía natural, son de hecho, complementarios. Hasta que no se les conciba así, cada uno dependiente del otro, será difícil entender aspectos importantes del desarrollo científico”.¹⁴⁰ Kuhn y Mikulinsky, a su modo, son promotores de esta perspectiva metodológica de carácter dialéctica.

El marxismo como teoría y práctica política llegó a América Latina desde fines del siglo XIX,¹⁴¹ pero la dialectización de sus planteamientos para el conocimiento y transformación de la realidad latinoamericana –su praxis– es producto del siglo XX; el impacto en el campo de la historia de la ciencia se hizo presente hacia los años en que se institucionalizó su estudio académico.

Las tesis gnoseológicas marxistas fueron acogidas para amparar estudios orientados al conocimiento del desenvolvimiento científico en distintos países latinoamericanos a partir del inicio de la segunda mitad de la centuria pasada, con la expresión de materialismo histórico, pero con matriz dialéctica. Uno de los trabajos que explícitamente recurrió a esta metodología interpretativa fue la obra del cubano José López Sánchez, así

¹³⁹ Thomas S. Khun. “Historia de la ciencia”, *Op. cit.*, pp. 78-79.

¹⁴⁰ *Ibidem*, p. 80.

¹⁴¹ Cfr. Alberto Saladino García. “Evolución y arraigo de las ideas socialistas en América Latina”, *Nuestra América*, pp. 33-48.

lo corrobora su libro *Vida y obra del sabio médico habanero Tomás Romay Chacón* (1950):

En este trabajo hemos pretendido aplicar como método analítico la interpretación materialista de la historia, por considerarlo el más certero en la investigación sociológica y el más ponderado para justipreciar las acciones del hombre...

Frente a un mismo acontecimiento pueden hacerse juicios muy distintos. Lo importante, sin embargo, es tratar de desentrañar la función de utilidad social para el progreso humano que él pueda representar o significar. Lo perdurable estará dado siempre por la verdad. La verdad histórica correctamente expuesta e interpretada. Quien más se acerque a ella, más razonable hará su permanencia en el tiempo y en la estimación de los que inexorablemente ascienden a formas más altas y perfectas de vida...

A fuer de sinceros dejemos consignados los temores que nos asaltan de no haber cumplido con fidelidad el cometido que nos impusimos de ofrecer una versión materialista del proceso histórico que a Tomás Romay le tocó vivir. De todas maneras preferimos este intento, a tratarlo con aquel otro método por el que abogan algunos, de crear un artículo agradable desfigurando la realidad social e histórica...

Nos hemos contentado con reseñar la obra de Tomás Romay con espíritu crítico, vinculándola al gran movimiento de reforma económico-cultural que le dio carácter y en el cual dejó impreso el tamaño de su huella gravitante. Mostrar su profundidad y perennidad objetiva es nuestra intención.¹⁴²

La seguridad metodológica con la cual procedió José López Sánchez parte de su apreciación de emplear procedimientos científicos, carácter con el que identifica al marxismo y su expresión metodológica. Al materialismo histórico lo califica de crítico, de esta manera entrega la que pudiera decirse es la primera historia de la ciencia crítica sobre un ícono de la Ilustración latinoamericana.

¹⁴² José López Sánchez. *Vida y obra del sabio médico habanero Tomás Romay Chacón*, pp. 4-5.

Otro de los testimonios pioneros es la obra de Eli de Gortari, *La ciencia en la Reforma*, publicado en el centenario del inicio de la segunda gran transformación política de México, al afirmar tácitamente:

Uno de los aspectos más importantes de cada época histórica lo forman los trabajos científicos que se emprenden en ella, porque se encuentran ligados inseparablemente a todas las condiciones determinantes de la vida económica, social, política y cultural, dentro del medio en el cual se conforma y se expresa el pensamiento de los hombres de ciencia. Por ello es interesante analizar las condiciones sociales en que se realiza la actividad científica ...¹⁴³

Como se puede apreciar en este planteamiento metodológico de uno de los pioneros de la historia de la ciencia en México, existe pleno conocimiento de las exigencias del marxismo para el estudio de cualquier cuestión, la cual debe ser encuadrada en un marco histórico determinado por las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales, considerando las especificidades del país o espacio geográfico.

Las primeras investigaciones históricas sobre la ciencia en México no tuvieron el prurito de señalar el método con el cual amparar sus resultados, simplemente apuntaron y cumplieron las exigencias teóricas. No solo fue el caso de Eli de Gortari, también el de Alfredo López Austin, quien ha hecho aportes relevantes a la historia de la ciencia de la época mesoamericana. Al presentar su prestigioso libro *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*, anota, en un lenguaje marxista, su interés por explicar el sistema ideológico náhuatl con base en la interrelación entre concepciones sobre el cuerpo humano, las condiciones sociales que las hicieron posible y su papel en la dinámica social. Para justificar sus resultados precisa la mecánica del método empleado:

¹⁴³ Eli de Gortari. *La ciencia en la Reforma*, luego reeditado con un rico apéndice y con el título *Ciencia y conciencia en México*, p. 7.

La investigación se ha hecho con base en el estudio de las interrelaciones del todo social. Para tal efecto han debido ser tomadas en cuenta la determinación en última instancia de las relaciones socioeconómicas en la producción del pensamiento; la estructuración de los elementos ideológicos en sistemas particulares relativamente autónomos; la articulación del sistema estudiado con el resto de los sistemas ideológicos; las funciones de cohesión, dominación y defensa propias de la ideología, y la correspondencia de la dinámica de la infraestructura con las dinámicas propias de los distintos sistemas ideológicos.

En el estudio de las interrelaciones entre la infraestructura y la superestructura se tuvieron siempre presentes los posibles movimientos de flujo y reflujo. Así como la ideología está condicionada en última instancia por las relaciones de producción, éstas se apoyan firmemente en la cosmovisión para justificarse y reproducirse...

Por último, pretendí extraer del sistema ideológico estudiado las características más conspicuas que pudieran particularizar un tipo de mentalidad en sociedades que participan del mismo modo de producción dominante.¹⁴⁴

Como se puede observar, el uso de categorías delata la adscripción metodológica puesta en práctica por el autor y, por cierto, los resultados contenidos en esa obra, ya clásica, fueron expuestos en cuatro etapas. En el epílogo caracterizó la mentalidad de los nahuas de la época mesoamericana con base en la identificación de los rasgos del modo de producción asiático.¹⁴⁵

El proceder de los historiadores de la ciencia marxista tuvo en la obra de Eli de Gortari el modelo a seguir en el caso mexicano, entre otras razones por ser pionero y porque efectuó investigaciones con las que realizó contribuciones señeras. Por eso resulta pertinente exponer la forma como aplicó la metodología del materialismo histórico:

¹⁴⁴ Alfredo López Austin. *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*, pp. 13-14.

¹⁴⁵ *Ibidem*, p. 15.

En nuestro estudio intentamos determinar cuáles fueron los conocimientos científicos elaborados o manejados por los mexicanos en las distintas épocas, analizando las condiciones históricas que los hicieron surgir, las influencias recibidas o ejercidas en diversas ocasiones y por diferentes conductos, y la manera como dichos conocimientos se convirtieron en agentes activos para reobrar sobre la vida social de México. Sin duda, uno de los aspectos más importantes de cada periodo histórico lo forman los trabajos científicos que entonces se emprenden, porque se encuentran ligados inseparablemente a todas las condiciones determinantes de la vida económica, social, política y cultural, dentro de las cuales se conforma y se expresa la actividad de los hombres de ciencia. Por ello es necesario indagar las condiciones sociales en que se producen las investigaciones científicas y las concepciones filosóficas en que se apoyan o pretenden apoyarse; y lo mismo tiene que hacerse con las consecuencias resultantes de dichas investigaciones, tanto en sus aplicaciones directas como en sus influencias sobre el desarrollo cultural y social. Así, el examen del desenvolvimiento histórico de todos esos elementos y la comprensión de sus condiciones actuales, constituye un material valioso del cual se pueden extraer orientaciones acerca de las maneras de actuar eficazmente en el presente y el porvenir. Por otra parte, esta indagación histórica no puede consistir en la mera acumulación de datos recopilados de las distintas fuentes, sino que es imprescindible interpretarlos y ordenarlos para determinar sus enlaces y sus consecuencias, hasta llegar a explicarlos objetivamente en la plena expresión de las condiciones históricas en que se produjeron. En suma... nos propusimos destacar la participación que la ciencia ha tenido en la transformación social de México y en el surgimiento de sus problemas económicos, políticos y culturales; para mostrar finalmente la manera cómo la ciencia puede coadyuvar a resolver dichos problemas que, en último término, sólo pueden ser atendidos y superados con la aplicación inteligente y eficaz de los resultados de la investigación científica.¹⁴⁶

La ciencia en la historia de México se ha convertido en una obra fundamental para los interesados en conocer el desenvolvimiento histórico de la ciencia, por varias razones: ser el primer libro de historia de la ciencia en México que incluyó prácticamente todo el pasado nacional, desde la

¹⁴⁶ Eli de Gortari. *La ciencia en la historia de México*, pp. 11-12.

época prehispánica; por analizar la función de la ciencia en la vida del pueblo mexicano desde su surgimiento, y por aplicar el método del materialismo histórico en el estudio de la génesis y desarrollo de la ciencia en el tiempo, con el afán de superar la mera descripción e inventario de conocimientos, datos, fuentes e informaciones.

La manera didáctica de emplear el materialismo histórico por Eli de Gortari permite esclarecer la mecánica de su proceder, orientado a entregar explicaciones e interpretaciones rigurosas partiendo de las determinaciones sobre cuáles racionalizaciones han de identificarse como conocimientos científicos en cada época histórica; luego realiza la dialectización de esos conocimientos con las condiciones históricas imperantes; por lo que, con base en ella, arriba a la comprensión relativa a los roles sociales jugados por los conocimientos científicos, de manera que concluye –como su aporte principal– con la determinación de la participación de la ciencia en la transformación de la vida del pueblo mexicano.

Esa propuesta metodológica en el campo de la historia de la ciencia latinoamericana resultó interesante por novedosa y rigurosa, con ella fomentó el ambiente proclive a la institucionalización y profesionalización de esta disciplina en México, pues el libro mencionado apareció (1963) en vísperas de la convocatoria del Primer Coloquio Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología y de la formación de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, inspirados por Enrique Beltrán, un biólogo que participó igualmente de ideas socialistas en 1964.

La academización del marxismo en las universidades latinoamericanas amplió el abanico para alimentar su renovación con nuevas propuestas teóricas que también se manifestaron en el campo de la historia de la ciencia, por ejemplo, en la realización de estudios monográficos se hicieron eco de planteamientos de Antonio Gramsci, como lo confiesa Ana Maria Fernandes en su estudio de la Sociedad Brasileira para el Progreso de la Ciencia:

No capítulo 1, os conceitos de Gramsci sobre sociedade civil, hegemonia e intelectuais serão sumarizados. Eles serão usados neste trabalho por tre motivos principais. Primeiro. Gramsci foi o autor que deu explicações específicas sobre o papel dos intelectuais. Segundo, tais conceitos são muito freqüentemente utilizados em análises sobre o Brasil, especialmente durante o regime autoritário. Finalmente, estavam em voga durante o período militar, e se refletiam em artigos de jornais, discursos políticos e nos comentários do público em geral, especialmente o conceito de sociedade civil.¹⁴⁷

La influencia de la teoría marxista en los estudios sobre historia de la ciencia en América Latina persiste, sus cultivadores se han nutrido de las propuestas que mayormente han probado su rigurosidad epistemológica, como el caso de los análisis de Antonio Gramsci, según lo justifica la autora del libro *A construção da ciencia no Brasil e a SBPC*.

La nómina de historiadores de las ciencias que recurren al materialismo histórico como metodología para realizar sus pesquisas y entregar sus resultados ha sido muy activa y expansiva. Solo para mencionar un caso de la época socialista de Cuba incluyo la declaración de Gloria García Rodríguez quien contextualiza la reedición de la obra de Francisco Arango y Parreño (1765-1837), eminente científico del periodo de la Ilustración de la Isla, en los siguientes términos: “Pero Arango no fue nunca un creador de sistema, ni siquiera un doctrinario a ultranza. Compelido por el interés de clase y por amor a su tierra al logro de la prosperidad para la Isla, apeló a las nociones modernas al uso, integrándolas en un ideario que era, a la vez, resultado de una reconstrucción peculiar de la realidad colonial y guía normativa para transformarla”.¹⁴⁸

De hecho, este enfoque metodológico ha sido puesto en práctica en los estudios históricos de la química en América Latina; uno de los textos clásicos es el de Arturo Alcalde, escrito en la década de los años ochenta

¹⁴⁷ Ana Maria Fernandes. *A construção da ciencia no Brasil e a SBPC*, pp. 20-21.

¹⁴⁸ Gloria García Rodríguez. “Ensayo introductorio. Tradición y modernidad en Arango y Parreño”, *Obras*, p. 2.

del siglo pasado, titulado “Hitos en el desarrollo de la Química peruana” donde expone, primero, a manera de introducción, una breve historia de la química moderna, para después desgranar información puntual y lógicamente estructurada sobre la investigación química de los recursos naturales en Perú a partir de la década de los años veinte del siglo XIX, destacando la generación de los conocimientos científicos, con impacto social sobre los más diversos aspectos como el análisis del guano, de las aguas minerales, trabajos precursores de los estudios geoquímicos, investigaciones químicas sobre meteoritos y relativos a la flora que permitió el descubrimiento de la quinina y de la coca a mediados del siglo XIX. En tercer lugar establece la relación de los inventos, patentes y privilegios estimulados por el propio gobierno republicano:

Hacia mediados de siglo las técnicas químicas en el sistema productivo cuentan con el respaldo oficial otorgado por el Gobierno mediante los derechos de las patentes y privilegios. Así operaron la primera fábrica de vidrios y cristales, la de gas de alumbrado, las de papel, las de cascarilla y derivados, un específico para la cura de la desintería, y la fabricación del sulfato de quinina. En el sector químico mineral, las de sal, salitre y mercurio. En la agroindustria, las de cochinilla, aceite comestible y cacao y chocolate. En el sector alimenticio, la fábrica de hielo, agua potables, chocolates y de pan.¹⁴⁹

Además, en cuarto lugar, explica la enseñanza y difusión de la investigación química con informaciones relativas a los textos con los cuales se respaldaron los temas de enseñanza y la relación de libros y publicaciones con base en los que se promovió su popularización. Ciertamente, existe reconocimiento evidente a las limitaciones siempre presentes en los recuentos de los estudios históricos de las ciencias: “No tenemos muchas informaciones sobre el desarrollo de servicios químicos esenciales. Los primeros laboratorios y bibliotecas fueron traídos con todo el menaje de

¹⁴⁹ Arturo Alcalde. “Hitos en el desarrollo de la Química peruana”, *Estudios de historia de la ciencia en el Perú. I. Ciencias Básicas y Tecnológicas*, p. 31.

las dos escuelas de minería planeadas por [Mariano] Rivero, en 1827 para Lima, y en 1845 para la ciudad de Huánuco ...”,¹⁵⁰ mas efectúa el inventario de los laboratorios privados existentes.

Las lecciones de este enfoque muestran que no ha existido aplicación mecánica y purista de las metodologías para hacer historia de la ciencia en nuestra América, sino que se han adaptado a nuestras circunstancias, como queda testimoniado en este caso, en donde el núcleo de la exposición está centrado en destacar el estudio de la química como conocimiento riguroso, dialectizándolo con el señalamiento de los beneficios indiscutibles que su cultivo ha aportado para el desarrollo nacional del Perú.

Además de las categorías sociológicas mostradas, persiste el énfasis del uso de categorías económicas en el enfoque interpretativo de este tipo de historiadores de la ciencia latinoamericanos. Añado un testimonio para el efecto, el caso del boliviano Ramiro Condarco Morales ampara metodológicamente el contenido de su obra en los términos siguientes:

el juicio socio-económico que es base esencial del presente trabajo, y que, por primera vez, se expone aquí, constituye el encuadramiento socio-histórico indispensable, y, al mismo tiempo, la mejor contribución personal del historiador.

La historia de la ciencia precisa de una revisión integral del saber, y, en su desenvolvimiento y evolución tiene especial importancia el desarrollo de la técnica y la tecnología. De ahí el valor de las grandes revoluciones económicas e industriales a las que, de manera constante y en su lugar, nos hemos referido.

Todo esto, se comprenderá con mayor claridad a lo largo de la lectura y estudio de las próximas páginas: Ojalá que ellas tengan el resultado de que buscó su autor al esbozar, por primera vez, un camino que, en su general perspectiva histórica, permaneció, por mucho tiempo, enteramente virgen y desconocido.¹⁵¹

¹⁵⁰ *Ibidem*, p. 34.

¹⁵¹ Ramiro Condarco Morales. *Historia del saber y la ciencia en Bolivia. Historia del saber científico en Bolivia*, pp. 2-3.

Con pleno conocimiento de causa, los promotores de la metodología del materialismo histórico en los estudios de la historia de la ciencia han establecido la pertinencia de sus virtudes y la labor pionera de la aplicación en sus resultados, donde apelan a la objetividad, a la mejor comprensión de la realidad, para promover su transformación a la revisión crítica, a la ubicación del contextual social, al reconocimiento de las determinaciones económicas y a los influjos políticos y culturales. Todos como elementos que deben ser considerados históricamente en nuestros países para arribar a resultados más satisfactorios y contar con su explicación del papel de la ciencia en la historia. Es decir, hacer otro tipo de historia de la ciencia en Latinoamérica. Esta metodología se ha practicado por improntas gnoseológicas y por coadyuvar a la necesaria transformación social en nuestros países, para ello, sus promotores han pretendido incardinarla en la realidad local para enriquecerla; la han adoptado y adaptado a la circunstancia latinoamericana, cuyas consecuencias evidencian la generación de aportes, como los estudios que, aparentemente, eran exclusivos de otros enfoques. Un ejemplo es el señalamiento del cubano Pedro M. Pruna, en la presentación de la obra *Ciencia y científicos en Cuba colonial: La Real Academia de Ciencias de La Habana 1861-1898*:

El propósito de elaborar una monografía histórica acerca de esta academia... conduce a configurar una historia social, con el objetivo... de inscribir la consideración del instituto (y de la actividad científica en general, que no se limitaba a él) en la reconstrucción moderna de la historia nacional cubana. Ello exige no sólo tener en cuenta las tendencias de esta historia, sino concebir el objeto a estudiar como una comunidad... e insta a abordar su tratamiento a la manera de una biografía colectiva, sin olvidar, no obstante, que el carácter oficial de la institución, sus propios objetivos y tareas, y el contexto cultural en que se desenvolvía como participante impiden examinarla como una simple suma de las individualidades que la componían.¹⁵²

¹⁵² Pedro M. Pruna. *Ciencia y científicos en Cuba colonial: La Real Academia de Ciencias de La Habana 1861-1898*, p. 2.

La recomendación de elaborar biografías colectivas tiene el propósito de coadyuvar a explicar y comprender mejor los aportes individuales, por permitir la interpretación de los hechos históricos con énfasis en el aspecto social; de igual manera, muestran la inquietud por trascender la aplicación mecánica de teorías y metodologías.

En fin, la concepción dialéctica relaciona tanto los elementos de la lógica propia de la ciencia con los factores culturales, los aspectos socioeconómicos y los políticos, como los roles destacados en la explicación del avance de la ciencia, cuyas interrelaciones posibilitan la obtención de explicaciones más convincentes y enriquecedoras. De este modo, sus promotores orientan esfuerzos a dilucidar el material concreto de la historia de la ciencia y, así, clarificar cómo determinan los factores socioeconómicos la estructura interna de la ciencia, es decir, atienden la cuestión de cómo lo social se incorpora y determina la lógica interna del conocimiento científico y lo transforma, pero también cómo los productos de investigaciones científicas rigurosas impactan en la sociedad.

No todos los investigadores latinoamericanos que utilizaron el materialismo histórico tuvieron la preocupación por recrearlo en el estudio del fenómeno de la ciencia en nuestra historia, pues resulta fácil advertir el uso mecánico que se circunscribió a justificar las escasas contribuciones científicas a problemas de dependencia y atraso económico. Los fundamentos, explicaciones y saldos del empleo de esta perspectiva metodológica ha consistido en contribuir a aportar datos, informaciones e interpretaciones relativos a la historia de la ciencia con una visión crítica, integradora y totalizadora, como propedéutica para comprender el sentido de este tipo de conocimiento en nuestros países.

ENFOQUE ANALÉCTICO

Para justificar el cultivo de esta propuesta metodológica por los historiadores latinoamericanos de las ciencias debo señalar tres datos que pueden

ser considerados antecedentes y, en los dos primeros casos, fuentes, por ser producto de un pensamiento latinoamericano muy creativo durante la segunda mitad del siglo xx: 1) en el ámbito económico destacó la teoría de la dependencia que explica la relación estructural asimétrica entre economías de los países industrializados y dependientes; 2) paralelamente surgió en la esfera cultural la filosofía de la liberación con el propósito de esclarecer la situación de opresión de sociedades, como el caso de la latinoamericana que aportó bases teóricas para promover su liberación, y 3) la promoción de la perspectiva difusionista de George Basalla en la explicación de la historia de la ciencia en países del entonces llamado tercer mundo. Estas fuentes teóricas quizá fueron tomadas o meros antecedentes considerados por algunos de nuestros historiadores de las ciencias al adecuar a sus estudios, categorías muy socorridas de dichas fuentes teóricas como las de centro-periferia.

Este enfoque interpretativo en el campo de los estudios filosóficos fue bautizado por Enrique Dussel como analéctica; uso esta denominación para ubicar algunos trabajos historiográficos elaborados por científicos latinoamericanos, en virtud del empleo de dichas categorías caras a ese enfoque interpretativo. Los costarricenses Ángel Ruiz y Pedro Rodríguez así lo exhiben:

¿Cuáles fueron los límites dentro de los que se desarrollaron las matemáticas del siglo xix en Costa Rica? Sin duda, para su determinación fue fundamental la naturaleza periférica del país, que no le permitía estar en contacto directo con las principales líneas de las matemáticas de la época. De la misma manera, pesaba el carácter joven de una nación... Los alcances de las matemáticas, estuvieron definidos entonces, más bien, en las fronteras mismas de la educación y no de la construcción propiamente científica, y bajo la influencia de los procesos socioeconómicos y políticos que condicionaron la educación nacional. Las prioridades globales de la vida social y el decurso de las instituciones educativas,

determinaron el lugar de las matemáticas en este país: poco relevante, inestable, esporádico, difícil...¹⁵³

Existe preocupación por otorgar más importancia al proceso de institucionalización de la matemática a través de la educación, que por fomentar la creatividad científica, la cual se explica fundamentalmente por aspectos externos, como la situación geográfica de Costa Rica, al ser un país periférico, lejos de los países centrales y por los aspectos económicos, políticos y sociales prevalecientes.

El uso de esta propuesta interpretativa ha sido poco atendida, pero su aplicación puede ayudar a la mejor comprensión del desenvolvimiento científico de nuestros países, cuyo requisito estriba en forjar su núcleo duro y tener en cuenta el carácter liberador con el cual fue inspirado en el ámbito filosófico, para evitar confundirla o reducirla a la versión difusionista de carácter colonialista.

METODOLOGÍA DE LA HISTORIA SOCIAL

Esta corriente fundamentó indagaciones para desmarcarse de la lucha entre tendencias, pero al final se reconoce parte de la historia institucional de la ciencia y se identificó como historia social de la misma.¹⁵⁴ El proceso de su construcción inició con la fundación de la Society for Social Studies of Science en 1975, en Estados Unidos, cuyo propósito consistió en “fomentar la investigación, el saber y los conocimientos dentro del análisis de la ciencia social y sistemática”.¹⁵⁵

Este enfoque tiene clara vinculación con la sociología y la política de la ciencia, delatada por sus principales promotores Robert K. Merton

¹⁵³ Ángel Ruiz Zúñiga y Pedro Rodríguez Arce. “Educación y matemáticas en la Universidad de Santo Tomás”, *Ciencia y técnica en la Costa Rica del siglo XIX*, p. 87.

¹⁵⁴ Thomas S. Kuhn. “La historia de la ciencia: Mundos diferentes para públicos distintos”, *Historia de las ciencias. Nuevas tendencias*, de A. Lafuente y J. J. Saldaña, p. 10.

¹⁵⁵ Roger Hahn. “Nuevas tendencias en historia social de la ciencia”, *Ibidem*, p. 13.

(1910-2003), Derek J. de Solla Price (1922-1983) y Roger Hahn (1932-2011). Por ende, su preocupación radica en destacar los “problemas relativos a las respuestas sociales a la ciencia... le impresiona la ciencia como fuente de poder industrial y militar, y como posible compensador de las diferencias sociales”.¹⁵⁶ Así, los cultivadores de esta corriente metodológica ponen énfasis en la relación ciencia-sociedad y ciencia-tecnología, dejan de lado la lógica interna de la ciencia. Dirigida principalmente a los no científicos y en tratar de superar el antagonismo entre internalismo y externalismo, se convirtió en una corriente más del externalismo, ciertamente atenuada. Su principal contribución ha radicado en pretender superar esos enfoques y la perspectiva biográfica, lo cual ha permitido a sus impulsores introducir el estudio de nuevos rubros, como el de comunidades científicas.

Debo advertir que Pedro Pruna, en una cita anterior, utiliza la expresión *historia social* en el sentido de mostrar los roles sociales de la ciencia en tiempo y espacio concreto, en su caso Cuba; esa expresión proviene de la primera mitad del siglo xx, cuando se asoció a la idea marxista de la ciencia al destacar sus roles sociales, científicos como John D. Bernal la hicieron popular, por lo que resultó natural que sus obras sobre historia de la ciencia se le identificaran como inspiradoras de la *historia social de la ciencia*, lo que ha llevado incluso a sugerirlo como el primer sociólogo de la misma. De ahí que contemporáneos de Bernal e historiadores de la ciencia posteriores, de manera específica sociólogos, recuperaran el énfasis social en el estudio del fenómeno científico y posicionaran a la historia social de la ciencia no tanto como un tipo de historia más, sino como una perspectiva metodológica que, por una parte, se cultiva para superar el enfrentamiento ideológico inherente a la disputa internalismo-externalismo y, por otra, rescata los factores externos para contar con mayores elementos con los cuales explicar el desarrollo

¹⁵⁶ *Ibidem*, p. 17.

histórico de la ciencia. Las primeras manifestaciones de esta perspectiva en América Latina tuvieron influjo marxista, lo exhiben meridianamente los planteamientos de Fernando de Azevedo a mediados del siglo xx:

acabamos de ver... como nasceu e se desenvolveu, em nossa vida intelectual o pensamento científico, e sob a pressão de que circunstancias e de que necessidades lentamente se iniciou a sua organização. Parece também ter ficado claro que, se as idéias que podem determinar o proceso cultural e educacional tiram sua origen do proceso social ou do conjunto das forças económicas, sociais e políticas, pode acontecer também que nesse mesmo proceso e nas próprias transformações de estructura social tenham nacimiento ideologías e preconceitos que constituam obstáculos aos progresos do pensamento científico em varios setores culturais. .. Não se tracom, porém, nestas páginas, mais do que uma introdução ás ciencias no Brasil, de cujas origen e evolução, nas seus grandes linhas, tentamos uma análise e interpretação social e de cuja história se encarregaram os ilustres colaboradores da obra, nos campos de suas especialidades respectivas.¹⁵⁷

Como se confiesa en este estudio sobre la ciencia brasileña, su obra se ideó en la interpretación social de la ciencia. Por eso pienso que la transición de esas posiciones –del marxismo a la historia social de la ciencia– quedó registrada entre los historiadores de la ciencia latinoamericana, como bien lo escribió Antonio Cándido al valorar la obra citada de Fernando de Azevedo:

Mas é preciso ainda lembrar a sua posição a respeito da função social da ciência, baseada num ponto de vista democrático que elaborou a partir da sociologia durkhemiana. .. afirmou sempre convicções socialistas e de fato foi um socialista aberto, embora não partidario, sensível ao que na vida política do país se chamava então “progresista”... seus resultados finais são sempre sociais, na medida em que transformam a vida e o homem, cabendo a uma política bem concebida encaminhar o proceso no sentido da igualdade crescente. Lembro esas coisas para sugerir como para Fernando de Azevedo o conhecimento era

¹⁵⁷ Fernando Azevedo. *As ciências no Brasil*, p. 43.

ao mesmo tempo puro e aplicado, porque deveria redundar na realização dos ideais democráticos.¹⁵⁸

En efecto, en los países latinoamericanos la asociación de la expresión *historia social de la ciencia* con el análisis marxista resulta evidente; sin embargo, sus usos posteriores estuvieron orientados a desmarcarse de esa concepción filosófica, al soslayar su tesis principal de poner el conocimiento histórico de la ciencia al servicio de la transformación social. Esta transición se explica por la conjunción de diversas circunstancias, más allá del enfrentamiento de posturas metodológicas irreductibles –internalismo/externalismo–, como la necesidad gnoseológica de explicar con mayor rigurosidad y finura el desenvolvimiento histórico de la ciencia, en la que, incluso, pudieran aprovecharse las virtudes de esas metodologías aparentemente irreconciliables, así lo teorizaron estudiosos de la talla de Imre Lakatos (1922-1974), Thomas S. Kuhn y Mijail Semión R. Mikulinski; la mayor atención e interés de sociólogos funcionalistas por mostrar los factores sociales en el estudio del fenómeno de la ciencia, en particular el conocimiento de su trayectoria histórica, y la preocupación metodológica de historiadores de las ciencias por evitar que se les encajonara en posturas reduccionistas o se les identificara por posiciones ideológicas, pues este tipo de historiadores ha antepuesto su interés por hacer ciencia a los compromisos políticos.

Si las primeras apelaciones a lo que se denomina historia social de la ciencia procede de la década de los años cincuenta, en la siguiente ya aparecen en América Latina trabajos emparentados con tal perspectiva analítica, como lo ha explicado Hebe Vessuri:

En los años sesenta, Arcila Farías había publicado su clásica *Historia de la ingeniería en Venezuela* (1961) ... Ricardo Archila, a su vez, estaba activo publicando varios materiales sobre la historia de la medicina, entre ellos, la *Historia de*

¹⁵⁸ Antonio Candido. Prefacio a *As ciências no Brasil*, de Fernando Azevedo, p. 10.

la medicina en Venezuela. *Época colonial*, en 1961, y *Luis Razetti o Biografía de superación*, en 1962. Pero en los años setenta, el libro de Roche Rafael Rangel, *Ciencia y política en Venezuela a principios de siglo* (1973) innovó el enfoque del estudio de la ciencia en su dimensión social. Roche colocaba al científico plenamente en su contexto sociohistórico y trataba de dilucidar aspectos de la vinculación compleja y delicada entre el actor científico y el poder político.

El énfasis del proyecto en el componente disciplinario de la actividad científica resultaba del interés por integrar lo conceptual con lo social, a través de un enfoque contextual que evitara el corte entre los abordajes puramente externalistas o internalistas de la ciencia. No se buscaba ver la ciencia primordialmente como un registro de descubrimientos intelectuales progresivos realizados por científicos de mayor o menor talento. Pero tampoco se intentaba un análisis de las relaciones puramente “externas” de la ciencia y de su entorno. Más bien, tomando elementos de ambos programas explicativos, con el estudio se proponía revisar el desarrollo local de la ciencia moderna desde la perspectiva de una matriz internacional de conocimiento.¹⁵⁹

De este modo se vino abonando la existencia de la historia social de la ciencia como enfoque interpretativo incluyente y además novedoso, con lo cual adquiriría carta de naturalización de nueva metodología, pretendidamente ayuna de ideología científica y enriquecedora, *ad hoc* a nuestras circunstancias. Su fertilización en nuestros países provino de una evidente inquietud de insatisfacción intelectual, pues estudiosos diversos cultivaron elementos para su aclimatación. Así lo registran textos donde se hace eco de tales preocupaciones, tal es el caso de Elías Trabulse:

fue precisamente en ese lapso perdido para la historia que va de 1630 a 1680 cuando se consolida el ideario criollo que ha llegado hasta nosotros, con todos sus mitos patrios, y en los cuales la visión científica como confirmación objetiva de la realidad excepcional de la naturaleza física de México, desempeñó un papel relevante.

¹⁵⁹ Hebe M. C. Vessuri. *Ciencia académica en la Venezuela moderna. Historia reciente y perspectivas de las disciplinas científicas*, pp. 29-32.

Es por eso que todo estudio de la ciencia mexicana, y en particular de sus orígenes, debe intentar comprender los factores extracientíficos que convergen con ella en todos los periodos de su historia. La ciencia en México jamás ha estado desligada de otras manifestaciones de la cultura, que en un juego de ecos y reflejos nos permite comprender su alcance e importancia en el desarrollo histórico de nuestro país.¹⁶⁰

La preocupación por poner de manifiesto la renovación en los estudios de historia de la ciencia, con perspectiva social, y la posibilidad para desmarcarse del marxismo, primero como efecto de la guerra fría y luego por la caída del Muro de Berlín, ha llevado a requerirla como alternativa ante la necesidad de contar con una historia de la ciencia pertinente –por incluyente–, por eso sus propugnadores llegan a identificarla también con las expresiones de estudios contextuales o estudios histórico-sociológicos.

En nuestros países se ha puesto en práctica este enfoque de análisis –entre otros– por Patricia Aceves, quien le ha adjudicado ese énfasis a los estudios históricos de las ciencias biológicas y químicas, lo ha institucionalizado mediante su labor editorial, con su importante colección de libros titulada *Serie Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas*. Esa perspectiva metodológica se ha naturalizado como una de las más importantes para promover los estudios históricos de la química. En el primer número Aceves señala:

Esta publicación fue planteada con el propósito de reunir un conjunto de trabajos relacionados con diferentes aspectos de la historia social de la química, escritos por distinguidas autoridades a nivel internacional, pertenecientes a diversos campos del conocimiento.

La aparición de este primer volumen de Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas, es producto de los esfuerzos de un colectivo agrupado dentro de la Red de Intercambios para la Historia y la Epistemología de las Ciencias Químicas y Biológicas. Organismo que tiene como objetivo

¹⁶⁰ Elías Trabulse. *Los orígenes de la ciencia moderna en México (1630-1680)*, p. 10.

fundamental, promover la comunicación y el intercambio de información entre los grupos de investigación regionales e internacionales, interesados en las áreas antes mencionadas.¹⁶¹

Como se advierte, la intención de la institucionalización de este enfoque metodológico ha sido respaldada por una de las primeras redes internacionales creadas en la última década del siglo xx sobre historia de las ciencias químicas y biológicas. Ciertamente, reconoce: “estas investigaciones no guardan una homogeneidad en las metodologías utilizadas para su análisis, la pluralidad resultante es muy enriquecedora...”,¹⁶² pero la perspectiva de la historia social ha resultado la mayormente empleada. Debe destacarse que dicha red ha venido cultivando la perspectiva iberoamericana, pues sus integrantes y colaboradores son, generalmente, latinoamericanos, españoles y portugueses. Su promoción ha llevado a historiadores de la ciencia como Luz Fernanda Azuela Bernal a justificarla: “Por tratarse de una investigación histórica y sociológica, fue preciso recurrir a los trabajos de historiadores, historiadores de las ciencias, sociólogos, economistas y filósofos, donde se encontró el apoyo fáctico basado en sus investigaciones de fuentes primarias y la invaluable orientación de sus interpretaciones y propuestas teóricas y metodológicas”,¹⁶³ porque considera el fenómeno de la ciencia como complejo y, por ende, requiere una atención que integre los más diversos elementos explicativos. De esta perspectiva analítica participa María Luisa Rodríguez Sala a quien, en justicia, debe ubicarse como la socióloga que la ha llevado a la praxis en su voluminosa obra, esta autora argumenta a favor del empleo de esta perspectiva teórica:

¹⁶¹ Patricia Aceves Pastrana. *La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX)*, p. 9.

¹⁶² *Ibidem*, p. 11.

¹⁶³ Luz Fernanda Azuela. *De las minas al laboratorio: la demarcación de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros (1795-1895)*, p. 8.

el estudio de la ciencia y la tecnología desde la perspectiva que confiere la disciplina sociológica. A partir de ese enfoque he formulado y realizado contribuciones a esa rama disciplinaria, que académicamente se designa como sociología de la ciencia, entendida y manejada como el estudio de las actividades que los hombres de ciencia realizan en su calidad de integrantes de una sociedad... me he ocupado de desarrollar una línea de investigación sobre la ciencia... consideradas... como procesos sociales y no sólo como productos culturales.¹⁶⁴

La sociología de la ciencia, con base histórica cultivada por María Luisa Rodríguez Sala, da cuenta de la originalidad en que funda sus contribuciones, pero también la perspectiva metodológica de que se sirve: ha contribuido a consolidar la crítica puntual a las posiciones excluyentes, procede con una perspectiva holista y ha promovido la generación y revaloración de categorías analíticas como estamentos ocupacionales, ciencia nacional, comunidades científicas y técnicas, etcétera.

En consecuencia, al llegar a esta parte de la exposición, me parece pertinente esbozar la definición de historia social de la ciencia. En efecto ¿de qué metodología hablamos cuando usamos dicha expresión? La respuesta la encontramos entre sus cultivadores, quienes, con el afán de esclarecer o, mejor dicho, amparar teóricamente sus interpretaciones y los alcances de los mismos, han debatido sobre su significado y llegado a conclusiones como las siguientes:

Entendida como historia social, la narración del pasado científico y tecnológico se hace a partir del contexto local provincial o nacional, por ser éste el elemento capaz de explicar a la ciencia y la tecnología “en acción”, a la actividad científica y tecnológica en el proceso de su construcción social “aquí y ahora”.

En la actualidad comprendemos que la “difusión” de la ciencia y la tecnología ha sido un fenómeno activo. Habitualmente ha sido llevado a cabo por grupos sociales específicos y para satisfacer sus propósitos particulares

¹⁶⁴ María Luisa Rodríguez-Sala. *Letrados y técnicos de los siglos XVI y XVII. Escenarios y personajes en la construcción de la actividad científica y técnica novohispana*, p. 9.

en el marco de un contexto geográfico y socio-histórico definido. Es el marco conceptual, además, el que les proporciona a tales grupos los recursos y les define las limitaciones existentes para cualquier intento de domesticación local del conocimiento, en coincidencia posible con sectores externos. De esta manera la difusión o, mejor, la domiciliación exitosa del saber científico o tecnológico asume la forma de un problema logístico y político, y en consecuencia corresponde a la historia social de la ciencia provincial o nacional su desentrañamiento y comprensión.¹⁶⁵

La precisión conceptual de la metodología de la historia social de la ciencia requiere ser complementada con el señalamiento de otros aspectos que ampara su proceso explicativo. Esos supuestos teóricos como producto de sus amplias, fecundas y novedosas investigaciones los ha desglosado –por lo cual se ha convertido en la principal autoridad en la materia– Hebe Vessuri en sus implicaciones:

- a) En la etapa contemporánea de la historia social y cultural de las naciones, la ciencia es una poderosa institución internacional, que depende básicamente para su éxito, de insumos de los centros del sistema mundial.
- b) La ciencia, como la tecnología, es objeto de “transferencia” de los países desarrollados a los periféricos, a los efectos de incorporar a estos últimos como apéndices culturales, además de económicos y políticos’...
- c) Dadas las relaciones desiguales de poder... la ciencia implantada tiene... una fuerza tal como medio de dominación cultural, que lleva a la modernización del conocimiento... y a la desaparición tanto del conocimiento local previo como del posible conocimiento alternativo que pudiera construirse.
- d) Pero los científicos de los países subdesarrollados no son entes pasivos en este proceso de implantación, sino que participan activamente en él, con fines específicos a sus sociedades. Hay un intento de apropiación-transformación de los mismos con objetivos generalmente nacionalistas, a partir de la asociación ideológica entre ciencia y desarrollo. La contrapartida de la instrumentación de

¹⁶⁵ Gerardo Sánchez Díaz y Eduardo Nomelí Mijangos Díaz. *Las contribuciones michoacanas a la ciencia mexicana del siglo XIX*, p. 8.

la ciencia como vehículo (consciente o inconsciente) de dominación cultural es la concepción de la ciencia como medio de transformación social y económica y de autoconfianza colectiva.¹⁶⁶

Las pretensiones de esta metodología tienen varias aristas: mostrar la complejidad histórica y geográfica del fenómeno de la ciencia; su importancia como conocimiento de la realidad y su aplicabilidad a través de la tecnología, pero también la identificación de que este tipo de racionalizaciones no es exclusiva de regiones específicas del planeta, sino pertenecientes a todas las sociedades, sin importar su ubicación espacial y ha resultado, además, convincente para particularizar estudios históricos en algunas ramas de las ciencias.¹⁶⁷

El enfoque social de la ciencia permite mostrar el carácter liberador de su práctica en América Latina, por ello insufla la pertinencia de cultivarla con la impronta de enriquecer el conocimiento de la historia de la ciencia mundial. Estos planteamientos los ha expuesto Adolfo Olea Franco como reflexiones, al presentar resultados de trabajos de investigación que pueden identificarse como esencia de la mecánica de esta metodología:

La diversidad de concepciones historiográficas, adoptadas por los autores de esta serie de volúmenes, hace su lectura todavía más interesante y plena de enseñanzas. En vez de pretender definir como correcta una única manera de entender la historia de las ciencias, predomina una actitud tolerante e incluyente. Tanta luz arroja una aproximación centrada en dilucidar qué utensilios e instrumentos científicos hacían posibles ciertas prácticas de investigación como otra dirigida a comprender el contexto económico, político y social que hizo posibles esas investigaciones. Analizar las ideas y los conceptos que integran una teoría no tiene por qué ser contrario a preguntarse por las condiciones materiales y culturales que las posibilitaron.

¹⁶⁶ Hebe M. C. Vessuri. *Ciencia académica en la Venezuela moderna. Historia reciente y perspectivas de las disciplinas científicas*, p. 33.

¹⁶⁷ Patricia Gómez Rey. *La enseñanza de la geografía en los proyectos educativos del siglo XIX en México*, p. 16.

Al lado de los “grandes nombres”, asimismo, aparecen en estos volúmenes también los de los pensadores que fueron en su tiempo glorias nacionales o regionales. Esta sabia combinación de lo “grande” y lo “pequeño”; de lo mundial, lo nacional y lo regional; de lo que trascendió al paso de los siglos y hasta los de los milenios con lo circunscrito a la duración de una vida humana o de una trayectoria intelectual, proporciona varios planos de interpretación y de significación, sin cuya sobreposición no llega a entenderse que lo grande surge de lo pequeño, lo universal de lo local y lo trascendente de lo que parecía efímero y condenado al pronto olvido.¹⁶⁸

Resulta loable la pretensión de orientar la praxis de la historia social de la ciencia a complementar la necesaria historia de la ciencia mundial, junto con esa preocupación también destaca su interés por cultivar la interdisciplina, así lo ha enfatizado María Luis Rodríguez Sala en distintas obras, por lo cual no puedo dejar pasar la oportunidad para cederle la palabra:

la existencia de una cerrada red de conexiones interdisciplinarias; éstas propugnan por un acercamiento y consideración de las aportaciones que brindan otras disciplinas...

Esta consideración de las convergencias interdisciplinarias, aunada a la perspectiva contextual que plasma las características específicas y diferenciales en el desarrollo científico y tecnológico de cada sociedad, son los factores que están contribuyendo a superar la dicotomía internalista-externalista...

se ha enriquecido el enfoque interdisciplinario... con el de una historia de ricos matices sociológicos... manejamos... una historia social de la ciencia... el análisis social e histórico constituye, para mí, en cierta forma, una perspectiva y metodología aceptadas naturalmente, mediante un esquema conceptual previamente conocido y manejado desde mi formación inicial.¹⁶⁹

¹⁶⁸ Adolfo Olea Franco. Prólogo a *Tradiciones e intercambios científicos: materia médica, farmacia y medicina*, de Patricia Aceves Pastrana, p. 14.

¹⁶⁹ María Luisa Rodríguez Sala. *Letrados y técnicos de los siglos XVI y XVII. Escenarios y personajes en la construcción de la actividad científica y técnica novohispana*, p. 10.

La cita pone de manifiesto que el enfoque de la historia social de la ciencia tiene una base sociológica, se sitúa más allá de las posiciones excluyentes y enfatiza el análisis sociohistórico. Algunos historiadores de las ciencias hacen referencias a elementos de esta metodología, pero no la enuncian como respaldo a sus trabajos, por ejemplo, el caso de Ángel Ruiz Zúñiga y Pedro Rodríguez Arce sobre historia de la matemática en Costa Rica;¹⁷⁰ otros lo reconocen como Maria Renilda Nery Barreto sobre historia de la medicina en Brasil: “O presente estudo, desenvolvido na linha da história social da medicina, tem por objetivo demonstrar como o saber médico científico institucionalizou-se na Bahia Oitocentista, durante a primeira metade do século XIX, e quais os diálogos estabelecidos com a medicina européia”;¹⁷¹ a otros más se les ha adjudicado como el caso de Nina Hinke quien “hace explícita su perspectiva de análisis... vale la pena decir que su inspiración deriva de los estudios históricos y sociales de las ciencias”.¹⁷²

De este modo, la metodología de la historia social de la ciencia practicada en América Latina da prioridad explicativa a la cuestión gnoseológica, ello constituye una de las principales diferencias con el materialismo histórico. En modo alguno sus promotores reniegan del compromiso de liberación que aportan sus conocimientos y explicaciones. Un caso representativo lo son historiadores de las ciencias puertorriqueños, cuyo país sigue viviendo una situación colonial, por lo que sus trabajos delatan compromisos sociales ante esa situación. Resulta singular el caso de María Teresa Cortés Zavala, pues en su obra, *Economía, cultura e institucionalización de la ciencia en Puerto Rico, siglo XIX* (2008), explicita:

¹⁷⁰ Cfr. Ángel Ruiz Zúñiga y Pedro Rodríguez Arce. “Educación y matemáticas en la Universidad de Santo Tomás”, *Ciencia y técnica en la Costa Rica del siglo XIX*.

¹⁷¹ Maria Renilda Nery Barreto. “A Bahia e a instituição da medicina acadêmica no século XIX”, *Paradigmas, culturas y saberes. La transmisión del conocimiento científico a Latinoamérica*, de Natalia Priego y Sonia Lozano, p. 79.

¹⁷² Laura Cházaro García. Introducción a *El Instituto Médico Nacional. La política de las plantas y los laboratorios a fines del siglo XIX*, de Nina Hinke, p. 23.

La presente investigación se inscribe en la línea de los estudios de la historia social al profundizar en la estructura social de Puerto Rico en el siglo XIX y en la polémica de las identidades y de la nación, pero también se inserta en los estudios de las instituciones y el desarrollo cultural. Se intenta reconstruir el modelo de sociedad y nación propuesta por la élite intelectual criolla en el proceso de secularización de los espacios culturales, el trasfondo político de los valores culturales que dieron origen y sustento en el terreno de las ideas a las afirmaciones de identidad... Historiar desde el campo de la cultura la vida política y social, las ideas que se generaron y dieron origen a conceptos como nación e identidad nacional lleva inherentemente el estudio de una diversidad de fenómenos y tipos muy variados de análisis, sean culturales, científicos, étnicos, económicos y sociales, junto a los fundamentos jurídicos y políticos de la autonomía. Lo que se buscó a lo largo de la investigación es la correlación entre vida social e ideología y entre economía y cultura en una estructura de clase.¹⁷³

La pretensión por destacar el pensamiento autonomista del país y revisar los procesos de incorporación a la modernidad permitió identificar a la ciencia como un esfuerzo intelectual, con roles importantes, también que, al conjuntarla con los factores culturales étnicos, económicos, políticos, etcétera, contribuyó a la consolidación del interés por fortalecer sus rasgos como sociedad diferenciada.

Los cultivadores de esta metodología exhiben compromisos sociales, amén de buscar rigurosidad, con sus obras vienen contribuyendo al enriquecimiento del conocimiento del pasado científico de nuestros países; de paso, promueven la superación de las metodologías ideologizadas por la guerra fría. Todas esas virtudes no impiden excluir las críticas sobre su cultivo en los países latinoamericanos, como lo sustenta puntualmente Rafael Guevara Fefer al radiografiarla:

historias patrioterías, nacionalistas, anecdóticas, difusionistas, hagiográficas, conmemorativas... Aparentemente en el último cuarto del siglo XX, los historiadores de la ciencia mexicana (y en el resto de América Latina) importaron los

¹⁷³ María Teresa Cortés Zavala. *Economía, cultura e institucionalización de la ciencia en Puerto Rico, siglo XIX*, p. 16.

métodos y enfoques de la historia social de la ciencia que emergió en el ambiente académico europeo por los años setenta. Los presupuestos de dicha historia permitieron que México y otros países del subcontinente se convirtieran en terreno fértil para la investigación histórica, filosófica, antropológica y sociológica de la ciencia ...

pareciera que la historia social de la ciencia de América Latina –y también la epistémica y la disciplinaria–, importa métodos y teorías mientras exporta datos y, a veces, estudios de caso que ensanchan la capacidad explicativa de las historiografías foráneas que están de moda ...¹⁷⁴

Se exige ir más allá de la historia social de la ciencia para permear la práctica de metodologías arraigadas a nuestras circunstancias y con ellas fundamentar la realización de historias de las ciencias críticas, más rigurosas metodológicamente y aportar lo correspondiente –desde América Latina– para coadyuvar a la construcción de una historia mundial de la ciencia.

El reclamo para ser autosuficientes en el ámbito metodológico se viene planteando como consecuencia del cultivo y la profesionalización creciente de la historia de la ciencia en nuestros países. En consecuencia, resulta pertinente reseñar otras perspectivas que han nutrido la historiografía latinoamericana.

MÉTODO CULTURALISTA

Como alternativa para superar exposiciones parciales, o interesados por algunos de los enfoques mencionados, surgió una tendencia enciclopédica identificada como enfoque culturalista, cuyo cometido fue propugnar una especie de historia universal, más allá de una mera colección de hechos, al vincular las ideas científicas con el progreso general de la civilización, de la vida política y del desarrollo de la vida espiritual de las sociedades.

¹⁷⁴ Rafael Guevara Fefer. “La biología en México. Un acercamiento historiográfico”, *Saberes locales. Ensayos sobre historia de la ciencia en América Latina*, pp. 119-120.

El intento de contextualización general fue muy ambicioso y enriquecedor. Su principal promotor fue Georges Sarton (1884-1956), quien tuvo conciencia de la necesidad de contar con un método con el cual guiar, de manera más ordenada y científica, los estudios al respecto, su magna obra así lo prueba, sobresale *Ciencia antigua y civilización moderna* (1954). Su influencia ha sido significativa al grado de ser apreciado aún como ícono de estudiosos del pasado científico, interesados en mostrar la importancia del ambiente cultural como fuente, inspiración y explicación de los avances científicos concebidos como claves de la redención humana.

La importancia creciente de esta perspectiva metodológica y sus contemporáneas tiene como causa el advenimiento de la revolución científico-tecnológica durante la primera mitad del siglo xx, cuando la ciencia se convirtió en el fenómeno cultural dominante al intensificarse su exploración práctica y servir de fuente para el desarrollo de todos los campos de la tecnología.

Uno de los aspectos más atendidos en Latinoamérica sobre la propuesta de George Sarton lo constituyó la introducción al estudio del rol de las instituciones, con el propósito de dar cuenta de los aportes de sus científicos.¹⁷⁵ Esta perspectiva analítica ha centralizado el tema de las instituciones como condición *sine qua non* para explicar el estado de la ciencia en la historia.

En nuestros países, los historiadores de las ciencias –prominentes investigadores– acompañaron y ambientaron el uso de esta concepción metodológica como parte de cierta tradición de los estudios culturalistas propalada, en los ámbitos de las humanidades y de las ciencias sociales en el siglo xx, como Samuel Ramos, Guillermo Bonfil Batalla, Néstor García Canclini, Roberto Fernández Retamar, Elsa Cecilia Frost, Julio Ortega, Darcy Riveiro, Leopoldo Zea, etc., que si bien orientaron sus preocupaciones a contextualizar y destacar las singularidades de las creaciones

¹⁷⁵ George Sarton. *Ciencia antigua y civilización moderna*.

latinoamericanas, sus implicaciones estribaron en forjar el ambiente intelectual proclive mediante el cual se mostró que los estudios culturales pueden extenderse a los más diversos campos del conocimiento –como el caso de la ciencia–, para dar cuenta de su desarrollo e implicaciones en nuestras sociedades.

Este enfoque analítico, con base en dichos antecedentes y fuentes, lo han aplicado en los países latinoamericanos los historiadores de las ciencias preocupados por trascender las explicaciones acartonadas del internalismo y del externalismo, por su interés en rescatar tópicos poco atendidos y, sobre todo, por explicar los procesos de institucionalización de la actividad científica en nuestros países. La inquietud por apelar a otros enfoques interpretativos, como el que ahora expongo, parte también de la falta de comprensión de la inculturación de la ciencia en América Latina, que puede servir para dar cuenta de su proceso pretérito, como lo ha reclamado Hebe Vessuri: “un aspecto importante que no ha recibido suficiente atención en la literatura es el impacto de la ciencia sobre los procesos culturales de estos países y su propia variabilidad como componentes de diferentes culturas”.¹⁷⁶

Quienes han recurrido a la metodología culturalista no necesariamente lo identifican como tal, pero la mecánica de su proceder hace evidente su uso. Un ejemplo al respecto es el planteamiento de Ana Barahona, ella sustenta, en un estudio colectivo sobre la genética en México, que lo común en nuestras revisiones históricas de la ciencia lo constituye la imitación de los métodos europeos para desmarcarse de este proceder:

El tema de este libro apunta hacia la conformación del campo disciplinario de la genética en México, entendida como la creación de las instituciones alrededor y en las que las actividades científicas se llevan a cabo. Nuestro objeto de estudio es, por tanto, el de las relaciones entre la ciencia y la intervención de factores

¹⁷⁶ Hebe M. C. Vessuri. “Los papeles culturales de la ciencia en los países subdesarrollados”, *El perfil de la ciencia en América*, p. 7.

políticos y sociales que impactan la práctica científica; es decir, la manera en que la genética es practicada e institucionalizada ...

Este libro pretende ser, además una historia de la ciencia alejada de la tradicional dicotomía internalismo-externalismo, enfocada desde una perspectiva diferente... La historia de la ciencia vista como la historia de la práctica y la cultura...¹⁷⁷

Esta preocupación evidencia el interés por atender nuevas cuestiones relacionadas con la historia del quehacer científico, además pone de manifiesto la inquietud por superar la visión dicotómica de historia del conocimiento científico, por excluyente, de esta manera busca destacar la amplitud y posición incluyente del enfoque culturalista. Así, quedan esbozados los elementos básicos para establecer la conceptualización del enfoque culturalista como una metodología que explica el desarrollo de la ciencia como producto de la confluencia de diversos factores sociales, donde el conocimiento del proceso de institucionalización de su estudio constituye el eje vertebrador de cualquier aporte o exposición gnoseológica de toda sociedad, en cualquier etapa histórica, como lo ha precisado Omar Moncada en una de sus obras sobre la historia de la geografía en México: “El objetivo de este texto es muy limitado, solo pretende establecer el surgimiento de la disciplina en nuestro país, en términos de su institucionalización académica y su profesionalización... se crean instituciones académicas y oficiales donde se desarrollarán los egresados y se publicarán los resultados de su trabajo profesional...”¹⁷⁸

El uso del enfoque culturalista resulta palpable entre los historiadores latinoamericanos de las ciencias, por el énfasis en los procesos de institucionalización, pero, obviamente, los trascienden quienes se declaran partidarios de él. Tal es el caso del peruano Raúl Hernández Asensio,

¹⁷⁷ Ana Barahona, Susan Pinar y Francisco J. Ayala. *La genética en México. Institucionalización de una disciplina*, pp. 27-28.

¹⁷⁸ José Omar Moncada Maya. *El nacimiento de una disciplina: la geografía en México, siglo XIV a XIX*, p. 17.

en su estudio sobre *La Condamine en la Ilustración del Perú virreinal*, lo explica así:

Mi objetivo es analizar la documentación relacionada con esta controversia en el marco de lo que podríamos llamar una historia cultural de la ciencia. Desde esta perspectiva los temas que trataré son cinco. En primer lugar me interesa analizar la no linealidad de los procesos de modernización científica ...

El segundo tema es la aparición entre 1730 y 1750 de un conjunto de discursos que redefine las relaciones entre centro y periferia. Las expediciones geodésicas son parte de un proceso mucho más amplio de redescubrimiento europeo del mundo que atraviesa todo el siglo XVIII ...

el tercer tema que atraviesa el libro es la redefinición del científico como personaje social. El periodo ilustrado supone una transformación radical en las relaciones entre ciencia y sociedad. Aparecen nuevos modelos de científicos ...

El cuarto tema ... es la influencia del contexto político, social y cultural en la generación de estilos nacionales de práctica científica en España y en Francia ...

El quinto tema del libro se refiere al papel de la ciencia en la aparición durante el siglo XVIII de nuevas narrativas sobre la identidad colectiva y la nación, tanto en Europa como en América. El tránsito hacia la modernidad convierte la ciencia en una actividad altamente prestigiada, que progresivamente comienza a introducirse en los discursos sobre el poder, el buen gobernante y la nación ...¹⁷⁹

Esta delimitación de la praxis del método culturalista resulta verdadera guía de las cuestiones caras a su mecánica: el empleo de documentos como materia prima para probar la especificidad del desarrollo científico en tierras americanas; la identificación de elementos con los cuales cuestionar las explicaciones interesadas de oposición centro-periferia; la identificación del impacto del quehacer del científico en la vida social; la

¹⁷⁹ Raúl Hernández Asensio. *El matemático impaciente. La Condamine, las pirámides de Quito y la ciencia ilustrada (1740-1751)*, pp. 12-15.

consideración de factores culturales, políticos y sociales en la explicación de los estilos específicos de práctica científica; la comprensión de la influencia de los resultados de la ciencia en los más diversos ámbitos de la vida de cada sociedad.

El énfasis integracionista de los más diversos aspectos sociales adjudicados al enfoque culturalista lo han efectuado diversos historiadores de las ciencias, tal es el caso de Luz Fernanda Azuela Bernal, ya que, en una de sus primeras investigaciones, apuntó como propósito particular “los diferentes elementos que componen la práctica científica con los factores políticos que influyeron en su conformación”,¹⁸⁰ para buscar el florecimiento de las ideas fundamentales subyacentes en los textos analizados y, de esta forma, reconstruir mejor los elementos que singularizan el quehacer científico de cualquier sociedad en el momento histórico estudiado, en cuyo caso específico lo aplicó a la sistematización de tres sociedades científicas en el porfirato.

La instrumentalización del método culturalista se ha intensificado en los últimos años en varios países latinoamericanos, según lo hemos probado con historiadores de la ciencia peruanos y mexicanos; complemento con el caso de la obra de la brasileña Márcia Helena Mendes Ferraz, con su libro *As ciencias em Portugal e no Brasil (1772-1822): o texto conflituoso da química* (1997), en donde inicia con la discusión de la pertinencia de la metodología para efectuar trabajos de historia de la ciencia en general y de la química en particular: “Muchos de los trabajos realizados por historiadores de las ciencias de los países ibéricos e iberoamericanos insisten en la necesidad de construir una metodología propia capaz de pensar la ciencia en estas regiones, cuando se quiere huir de las narrativas históricas y elaborar una historia que auxilie en la comprensión de la realidad”.¹⁸¹ En

¹⁸⁰ Luz Fernanda Azuela Bernal. *Tres sociedades científicas en el porfirato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, p. 5.

¹⁸¹ Márcia Helena Mendes Ferraz. *As ciencias em Portugal e no Brasil (1772-1822): o texto conflituoso da química*, p. 19.

su perspectiva, los modelos explicativos del estudio de la ciencia durante el periodo colonial de la América Española no son útiles para Brasil, por lo cual, observa que, al centrar su objeto de estudio en el análisis de la química en el siglo XVIII y la institucionalización de la ciencia en el Brasil, se guía por las especificidades del enfoque culturalista, toda vez que su interés por vincular ambos procesos, según lo explicitó en sus objetivos de investigación, consiste en:

Investigar el contexto en que se trabajan las discusiones sobre el pensamiento químico al ser dotado en las instituciones, buscando descubrir la forma como se difunden las ideas de la ciencia moderna, como importante para la química;

Establecer la forma como fueron instalados los laboratorios químicos, procurando una relación entre lo deseado y expresado en los textos de creación de los espacios institucionales y lo realizable-realizado de las actividades cotidianas de trabajo e investigación:

Reconocer las tentativas y los resultados del proceso de institucionalización de la química en un espacio cultural desprovisto de tradición de los estudios en esta área del conocimiento.¹⁸²

Consecuentemente, existe una acentuada preocupación, entre los promotores del método culturalista, por conseguir explicaciones rigurosas, lo que los ha llevado a auxiliarse de diversos aspectos para efectuar sus análisis, como la revisión del contexto, las instituciones, la infraestructura, los resultados de investigaciones e incluso problematizar la ausencia de tradición en ciertas ramas científicas. De modo que al ubicar los escritos en sus contextos, la interpretación de las fuentes va más allá. Por tanto, el *leit motiv* de las pesquisas se sustenta en la crítica a las fuentes; Elías Trabulse lo puntualiza en el primer tomo de su obra magna sobre la historia de la ciencia mexicana:

¹⁸² *Ibidem*, p. 28.

los textos a los que debíamos acudir para ilustrar este increíble proceso tenían diversas características que los hacían, desde el punto de vista bibliográfico, muy heterogéneos. Algunos de ellos eran inéditos, otros sólo habían visto una primera y única impresión con tirajes muy reducidos, varios estaban en idiomas tales como el latín o el francés, otros más yacía entre las páginas de revistas y publicaciones periódicas. Agruparlos cronológica y temáticamente, desechando unos y admitiendo otros, fue una labor ciertamente dilatada pero no por ello menos grata ...¹⁸³

De ahí que los resultados de esta perspectiva metodológica se aprecien como significativas contribuciones a la comprensión del pasado científico latinoamericano y, sobre todo, para mostrar la realización de proyectos exitosos, como los expuestos por Marcos Cueto, quien ha aportado estudios relativos a la excelencia de las ciencias biomédicas en América Latina y, de manera más amplia, en el Perú, además participa de la concepción de que historia de la ciencia exitosa es una historia incompleta, necesaria de cumplir.¹⁸⁴ Destacan, entre los representantes de este enfoque metodológico, Ana Barahona, Marcos Cueto, Raúl Hernández Asensio, Márcia Helena Mendes Ferraz, José Omar Moncada, Elías Trabulse. La amplia producción de dichos historiadores, para beneficio de la comprensión del pasado científico latinoamericano, permite visualizar al culturalismo como una metodología de raigambre academicista por su rigurosidad analítica y su aparente purismo teorístico, exento de compromisos ideológicos.

MISCELÁNEA METODOLÓGICA

Ciertamente, la preocupación de los historiadores de las ciencias por las cuestiones metodológicas es inherente a su actividad, explicable por su legítimo interés de formular explicaciones convincentes, lógicas, rigurosas y bien sustentadas, lo cual aporta, en parte, uno de los elementos

¹⁸³ Elías Trabulse. *Historia de la ciencia en México. Estudios y textos. Siglo XVI*, p. 12.

¹⁸⁴ Marcos Cueto. *Excelencia científica en la periferia. Actividades científicas e investigación biomédica en el Perú, 1890-1950*.

indispensable de la investigación científica, el método. De forma que sus propósitos al respecto han consistido en forjar, identificar, sustanciar o problematizar sus enfoques interpretativos. Por esta preocupación científica algunos historiadores de la ciencia latinoamericanos han establecido buscar metodologías específicas para amparar sus análisis, estudios y resultados, como lo prueban las expuestas anteriormente; sin embargo, ellas no agotan esas inquietudes, por lo cual, en algunos de sus trabajos, se apela al uso de otras interpretaciones con nominaciones, tales como la perspectiva interdisciplinaria, el enfoque comparativo y la historia total.

Al pretender estructurar exposiciones específicas de cada una de dichas propuestas metodológicas aparecen problemas, un ejemplo es la falta de material suficiente para exponerlas de manera prolija, por eso atenderé de forma breve las dos últimas, casi meramente enunciativa, decidí agruparlas en este apartado como una miscelánea de metodologías enunciadas o sugeridas, porque existen historiadores de las ciencias que buscan apartarse de las hegemónicas o tradicionales al ensayar planteamientos alternativos.

PERSPECTIVA INTERDISCIPLINARIA

Algunos historiadores latinoamericanos de las ciencias han recurrido a variedad de categorías, emplearlas e identificar sus análisis y, de esta manera, trascender las denominaciones de las metodologías que consideran acartonadas. Los términos crecientemente usados son los de interdisciplinariedad, multidisciplinariedad e incluso pluridisciplinariedad y transdisciplinariedad. Pienso que esa legítima pretensión se debe a diversas circunstancias, como la percepción de que los enfoques utilizados parecen anquilosados o resultan insuficientes para explicar los procesos del desenvolvimiento de los quehaceres científicos en nuestros países. Esa inconformidad gnoseológica forma parte de los signos de nuestro tiempo, como lo ha señalado Pablo González Casanova en la generación de una

nueva revolución teórica, cuyo impacto viene alterando la división y articulación del trabajo intelectual en los ámbitos de las artes, las ciencias, las humanidades y las técnicas.¹⁸⁵

El empleo de tales categorías por nuestros historiadores de las ciencias permite observar, además, la falta de precisión conceptual al emplearlas como intercambiables. Uno de esos casos se localiza en la presentación de una de las obras coordinadas por María de la Paz Ramos Lara, donde establece:

Decidimos pues organizar un evento de carácter interdisciplinario, en el que destacados científicos mexicanos nos platicaran desde sus campos de especialización, el origen y desarrollo que había tenido la mecánica cuántica en el mundo, cómo llegó a México y cuál ha sido el grado de avance alcanzado en los campos relacionados con ella ...

La perspectiva multidisciplinaria desde la que se aborda el tema nos brinda un panorama diferente al tradicional, frecuentemente reducido al origen y trayectoria que tuvo la mecánica cuántica en la física, o poco más, en el mejor de los casos.

Se habla en el libro, por lo tanto, del desarrollo que la mecánica cuántica ha tenido en el mundo científico, tecnológico y filosófico... Se muestra también cómo esta teoría ha desbordado la esfera académica e industrial para incursionar en el ámbito cultural...¹⁸⁶

Se emplean los términos interdisciplinaria y multidisciplinaria casi como sinónimos –por la carencia de sus precisiones conceptuales–, al invocar el contenido del primer término la diferente especialidad de participantes en el evento de la teoría cuántica en México y referir, como sustancia del segundo, el enfoque de interpretación para abordar el mismo tema. El intercambio se da al señalar que el contenido del libro en cuestión presenta

¹⁸⁵ Pablo González Casanova. *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*, p. 11.

¹⁸⁶ María de la Paz Ramos Lara. *La mecánica cuántica en México*, pp. 2-3.

interpretaciones del tema en los ámbitos científico, filosófico, tecnológico y su impacto, tanto en el medio académico como en el industrial y el cultural.

En eventos recientes organizados por historiadores de las ciencias se ha promovido la conceptualización de dichas categorías, como parte del proceso por aclimatar su uso y constituirlo en una metodología novísima. Eso se consigna en una obra coordinada por Vicent Berdoulay y Héctor Mendoza Vargas, en donde uno de los participantes, Jorge A. Pickenhayn, define:

Varios términos de raíz común se emplean en este trabajo. Reservamos la palabra pluridisciplinar como concepto general, para aludir a aquellos enfoques científicos que se realizan con la concurrencia de muchas disciplinas; el término interdisciplina, es un poco más acotado, ya que requiere que las disciplinas participantes interactúen en recíproca correlación; transdisciplina, por último, designa aquellos enfoques científicos que se originan para resolver un problema concreto, y que están alimentados desde campos disciplinares diversos aunque, en la práctica, ya constituyen una ciencia nueva, con la independencia de sus fuentes epistemológicas.¹⁸⁷

A esas primeras precisiones conceptuales debe añadirse el contenido usual del término multidisciplina, generalmente referido al marco teórico con el cual se sustenta una visión concurrente de diversas ramas gnoseológicas para abordar una misma problemática o temática específica. Con base en dichas precisiones conceptuales puede establecerse la existencia de un intento por generar bases teóricas para fundamentar una nueva metodología y, de este modo, respaldar el trabajo interpretativo de los historiadores de las ciencias en Latinoamérica. Los rasgos de esta metodología interdisciplinaria se fundamentan con la riqueza de fuentes que usan; la necesidad de considerar la convergencia de conocimientos, datos e informaciones; la libertad en el empleo de técnicas de investigación; la confluencia e interacción de dis-

¹⁸⁷ Jorge A. Pickenhayn. "La Geografía. Fronteras teóricas en la evolución hacia las transdisciplinas", *Unidad y diversidad del pensamiento geográfico en el mundo. Retos y perspectivas*, p. 77.

ciplinas y el reconocimiento de factores extracientíficos. De modo que se plantea como una alternativa metodológica a las existentes.

La mecánica del enfoque interdisciplinario se sustenta en la preocupación por lograr una comprensión más completa del desarrollo de la ciencia en nuestras sociedades ya que, parafraseando a Pablo González Casanova, permite hacer frente a la indisciplina frente a la opresión teórica y metodológica con el propósito de articular las distintas especialidades del saber y así generar explicaciones que se entiendan como un diálogo, un hipertexto y un intertexto, donde se aprecie lo novedoso de esta metodología por ser producto de investigaciones rigurosas, condiciones indispensables para reconstruir esos conocimientos que, vinculados históricamente, sustenten incluso la creación de alternativas no solo gnoseológicas.¹⁸⁸ En los cimientos de esta perspectiva metodológica está el requerimiento por recuperar el conocimiento histórico de la ciencia como fuente para el planteamiento de alternativas gnoseológicas, lo cual exige un alto nivel de pensamiento creativo y crítico.

La justificación de recurrir a la concepción metodológica de la interdisciplinariedad lo constituye la realización de estudios colectivos para llevar a cabo homenajes o atender otros tipos de efemérides. Por ejemplo, se señaló su uso en “El simposio ... ‘El humanismo de Mutis, proyección y vigencia’ ... [que] reunió en dos jornadas a los expertos sobre el tema quienes, desde perspectivas interdisciplinarias, analizaron diversos aspectos internos y externos de la obra de Mutis, de sus discípulos rosaristas, de sus influencias en el ingreso a la modernidad y de su relación con su tiempo y el nuestro ...”¹⁸⁹

La misma apelación la hicieron Martha Eugenia Rodríguez Pérez y Xóchitl Martínez Barbosa al dar cuenta del contenido del tomo sobre medicina novohispana del siglo XVIII: “El presente volumen está constituido por 12 capítulos que en total reúnen 69 artículos escritos por un grupo inter-

¹⁸⁸ Pablo González Casanova. *Op. cit.*, pp. 7-99.

¹⁸⁹ Óscar Mejía Quintana. *El humanismo de Mutis, proyección y vigencia*, s/p.

disciplinario de investigadores nacionales y extranjeros...”;¹⁹⁰ en el mismo sentido lo ejemplifico con las contribuciones de Salvador Galindo, Marco Arturo Moreno y Alberto Saladino en el libro *El astrónomo José Antonio Alzate*¹⁹¹ y de Daniel Flores, Margarita Rosado y José Franco en su obra *el Legado astronómico de México*,¹⁹² y, de manera paradigmática, Federico Fernández y Ángel Julián García:

En virtud de contar con un equipo procedente de diversas formaciones académicas y con variadas experiencias de investigación consistente en que un mismo tema puede ser abordado por miradas complementarias y, aun, contradictorias. Consideramos que lejos de obstaculizarla, esto ha enriquecido nuestra discusión y elevado la complejidad de nuestro análisis. La dinámica a la que sometimos nuestro trabajo colectivo consistió en discutir, mediante una serie de seminarios... los planteamientos originales sobre el tema del altepetl...¹⁹³

Los desafíos de esta metodología son muchos y diversos: introducir mayor rigor en su conceptualización; sistematizar su *modus operandi*; ampliar los tópicos abordados; esclarecer su núcleo teórico duro para que sus cultivadores se guíen con criterios comunes; innovar los alcances del quehacer histórico de la ciencia en América Latina para asumir el reto no solo de enriquecer el conocimiento del pasado científico de nuestras sociedades, sino comprometerse en la formulación de la historia mundial de la ciencia desde nuestro suelo.

¹⁹⁰ Martha Eugenia Rodríguez Pérez y Xóchitl Martínez Barbosa. Introducción a *Historia general de la medicina en México. Medicina novohispana. Siglo XVIII*, de Carlos Viesca Treviño, p. XIII.

¹⁹¹ Salvador Galindo Uribarri, Marco Arturo Moreno Corral y Alberto Saladino García. *El astrónomo José Antonio Alzate*, pp. 12-13.

¹⁹² J. Daniel Flores Gutiérrez, Margarita Rosado Solís y José Franco López. *Legado astronómico*, p. 9.

¹⁹³ Federico Fernández Christlieb y Ángel Julián García Zambrano. *Territorialidad y paisaje en el altepetl del siglo XVI*, p. 18.

ENFOQUE COMPARATIVO

Hablar de una metodología comparativa me parece necesario, pues lo que se expone a continuación no es sino otro criterio de interpretación de la analéctica, término derivado de *analogía*, cuya etimología también significa semejanza e invoca cualquier similitud; la palabra *comparativo* tiene como connotación toda apreciación de semejanzas y diferencias de ideas, cosas, datos, fenómenos, hechos, informaciones.

En la vida académica se habla de la existencia del método comparativo como instrumento de interpretación, distinto a los precedentes por la pertinencia de enfatizar las singularidades de las cuestiones estudiadas. Dentro de ese marco, historiadores de las ciencias refieren el empleo de este enfoque analítico. Así lo señala Patricia Aceves en la presentación de uno de los primeros libros que coordinó:

En la actualidad la bibliografía internacional sobre la historia de la química es abundante... Sin embargo, al revisarla se descubre en ella una carencia muy marcada, en lo concerniente a libros que traten de manera conjunta la historia de la química en los países latinoamericanos y europeos.

El presente volumen pretende cubrir, al menos en parte, el vacío existente en los estudios comparativos antes mencionados. Además busca contribuir al rescate de este segmento olvidado de nuestro pasado histórico.

Los trabajos que integran esta obra cubren principalmente la región geográfica Iberoamericana de los siglos XVIII y XIX. Aunque estas investigaciones no guardan una homogeneidad en las metodologías utilizadas para su análisis, la pluralidad resultante es muy enriquecedora...¹⁹⁴

La connotación aquí dada al enfoque comparativo incluye dos planteamientos: por una parte, el reconocimiento a la falta de estudios integrados sobre historia de la química y, por otra, la confrontación de semejanzas y

¹⁹⁴ Patricia Aceves Pastrana. *La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX)*, p. 11.

diferencias en los desenvolvimientos de estos conocimientos entre dos ámbitos geográficos, Europa y América Latina.

Las referencias a los estudios comparados invocan la existencia de una metodología *ex professo*, pero en obras de historiadores de las ciencias latinoamericanas solo se enuncia, sin entrar en detalles, sobre su conceptualización, elementos, *modus operandi*, núcleo central, entre otros. Una historiadora que lo refiere es Celina Lértora, en la memoria del simposio Newton en América:

El caso americano no queda fuera de la investigación histórica newtoniana. En los múltiples centros académicos de Hispanoamérica las teorías de Newton fueron conocidas y discutidas casi al mismo tiempo que en Europa. Numerosos testimonios en archivos, anticuarios y bibliotecas aguardan estudios por menorezados. Sin duda estas investigaciones no sólo aportarán nuevos conocimientos sobre la historia de la ciencia latinoamericana, sino que también servirán a la historia comparada de la difusión científica y contribuirán a una mejor comprensión de este tipo de procesos cuya importancia prospectiva está fuera de toda duda.¹⁹⁵

En este caso se insinúa el método comparativo como punta de lanza para la expansión de estudios sobre temas específicos, apoyados en infinidad de fuentes existentes, muchas de ellas inexploradas.

HISTORIA TOTAL

El anhelo de innovación, inspirado en la preocupación por superar las concepciones tradicionales para hacer historia de la ciencia ancladas en los enfoques internalistas y externalistas, vino a respaldar el ensayo de nombres de propuestas metodológicas, como la que apuntan Ana Cecilia Rodríguez de Romo y Xóchitl Martínez, que recojo con la denominación de “historia total”.

¹⁹⁵ Celina A. Lértora Mendoza. *Newton en América*, p. 7.

La llamada historia total tiene como antecedente la preocupación enciclopédica del siglo XVIII, cuando se promovió la reivindicación y codificación de todos los saberes racionales con la elaboración de los primeros diccionarios o enciclopedias, primero en Inglaterra, con la obra de Ephraim Chambers, *Cyclopaedia, or universal dictionary of the arts and science* (1728) (Enciclopedia, o diccionario universal de las artes y las ciencias) en dos tomos, y, luego, en Francia, con la *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers de gens de lettres* (1751-1772) (Enciclopedia, o diccionario razonado de las ciencias, las artes y los oficios, publicado por una sociedad de hombres de letras) dirigida por Denis Diderot y Jean D'Alembert.

La inconformidad de algunos historiadores de las ciencias latinoamericanas con la parcialidad y exposiciones esquemáticas para interpretar la historia de la producción de conocimientos científicos, justifica el desarrollo de explicaciones globalizantes:

la aspiración de la historia de la medicina universal se ha orientado hacia una “historia total”, corriente historiográfica cuyo origen se ubica en la Escuela Francesa de los Annales y cuyo propósito es relacionar los acontecimientos históricos que se estudian con situaciones o condiciones de orden social, político, económico, ideológico. Así se supera la vieja pugna entre el internalismo y el externalismo. El libro que presentamos debe interpretarse como un pequeño esfuerzo por alcanzar esta tendencia universal, la cual en la práctica responde a una realidad que nos obliga día con día a observar, entender y estudiar el devenir histórico como producto de una relación multicausal.¹⁹⁶

En esta metodología se observa la preocupación por recuperar elementos teóricos de propuestas historiográficas en boga, como el caso de la llamada Escuela de los Annales, al reconocerle virtudes de su mecánica y la posibilidad para explicar los procesos de generación y cultivo de cono-

¹⁹⁶ Ana Cecilia Rodríguez de Romo y Xóchitl Martínez Barbosa. *Estudios de historia de la medicina: abordaje e interpretación*, p. 13.

cimientos científicos en el pasado, con la consideración de pluralidad de causas de carácter cultural, económico, ideológico, político y social. Con esta propuesta metodológica de historia total se pretende experimentar justificaciones rigurosas contextualizadas para forjar una especie de historia universal de las ciencias.

EPÍLOGO

Con base en la exposición sobre la génesis, presentación del inventario, epistemología y metodologías sobre la historia de las ciencias cultivada en América Latina, pruebo el loable interés e inquietud calificada de los historiadores de la ciencia de nuestros países por enriquecer el conocimiento del pasado, al identificar y sistematizar aportes, contribuciones, críticas, reconstrucciones, entre otros aspectos.

La praxis de los historiadores latinoamericanos de las ciencias manifiesta el surgimiento temprano de la autoconciencia, al rescatar la memoria de quienes han contribuido en los procesos de racionalización con base en la formulación de conocimientos científicos, con los cuales se sustenta la existencia de una tradición latinoamericana al respecto, iniciada en la época colonial, que, al institucionalizarse el cultivo de la historia de la ciencia en el siglo xx, hizo posible su profesionalización. Así, desde siempre, la historia de la ciencia latinoamericana se ha trastocado en autoconciencia de la praxis de la racionalidad en nuestros territorios. Dicha apreciación es resultado de la comprensión del proceso de génesis de la historia de la ciencia, iniciado en nuestros países a partir del siglo xvii.

La profesionalización de la historia de la ciencia, durante la centuria pasada en casi todos los países latinoamericanos, aporta testimonios de una abundante producción historiográfica que ahora se puede contar en centenares de obras elaboradas por estudiosos latinoamericanos y por extranjeros asiáticos, europeos y norteamericanos.

La historiografía sobre la historia de la ciencia latinoamericana abarca multiplicidad de rubros, entre los cuales destacan ciencias como la antropología, arqueología, astronomía, botánica, economía, educación, etnología, geografía, geología, farmacia, física, matemáticas, medicina, metalurgia, psicología, química, sociología, urbanismo, veterinaria, zoología, etcétera. También da cuenta de los procesos de institucionalización, difu-

sión, vinculación, contextualización y compromisos sociales del quehacer científico al abordar la creación de instituciones educativas y culturales de raigambre científica. Del mismo modo, destacan los permanentes y crecientes estudios sobre insignes hombres de ciencia de la época colonial y de la vida republicana, así como la presencia o influjo de científicos europeos.

El inventario de la historiografía latinoamericana de la ciencia es fuente creciente, rica, variada e imprescindible para efectuar análisis y revisiones críticas, con los cuales se construye el perfil y se fundamenta nuestra historia de la ciencia. Con base en el análisis de las enseñanzas extraídas teorice a partir de criterios epistemológicos y metodológicos.

Pienso que una de las principales lecciones obtenidas del estudio de la producción historiográfica sobre historia de la ciencia latinoamericana es su identificación como espejo imprescindible para fomentar la autognosis del desarrollo intelectual de nuestros pueblos. Para incardinar esa apreciación resulta pertinente plantear que nuestros historiadores de la ciencia concienticen la necesidad de ser más rigurosos teóricamente, mediante el respaldo de la problematización de los criterios epistemológicos y proceder en su importante quehacer científico. El resultado de ese nuevo y necesario modo en el quehacer de la historia de la ciencia latinoamericana debe ir más allá del fomento de la autoestima, pues al trabajar con mayor eficiencia, finura y rigor analítico permitirá abonar fuentes para construir los materiales con los cuales coadyuvar a la edificación de la historia de la ciencia mundial.

Consecuentemente, los criterios epistemológicos deben apreciarse como el principal amparo para investigar con mayor profesionalismo; su instrumentación es la única garantía de aventajar trabajos de frontera desde tierra americana y, de esta manera, lograr reconocimiento internacional.

El interés desplegado en este libro por identificar enfoques metodológicos en los trabajos realizados sobre nuestro pasado científico permite

revelar operaciones, procedimientos, técnicas y otros elementos con los que se vienen recuperando y concatenando datos e informaciones, cuya principal consecuencia es la consolidación del proceso de construcción de nuestra tradición científica.

El carácter pionero de esta obra impone que las tareas por venir son arduas, dejo la convocatoria para seguir trabajando e incrementar la historiografía sobre la producción de historia de la ciencia en general, pero también continuar profundizando la problematización del proceso de su edificación. Como requisito ineludible, se plantea someter a crítica las metodologías empleadas y cuestionar sus fundamentos teóricos para valorar sus virtudes o generar nuevas perspectivas interpretativas y, en su caso, asumirlas como guías en los trabajos de investigación, con el fin de aportar más elementos y completar la historia de la racionalidad latinoamericana.

El señalamiento de insuficiencias teóricas y la exhibición del seguidismo o colonialismo intelectual deben ser puntos de partida para trascenderlos. Por eso, resulta imprescindible continuar con el diagnóstico de los estudios metodológicos sobre la historiografía de la historia de la ciencia latinoamericana; el propósito es reforzar el profesionalismo invocado, lo que, por añadidura, posibilitará la realización de historias desde las cuales se participará en la construcción de la ya indispensable historia de la ciencia mundial, también desde estas tierras.

Ante tales consideraciones surgen interrogantes del tipo siguiente: ¿basta con esos instrumentos teóricos para efectuar investigaciones y para mejorar la profesionalización de los historiadores de la ciencia latinoamericana? Claro que no, pero son puntos de partida, porque los trabajos realizados en nuestros países, de alguna manera, han sido la respuesta de los investigadores latinoamericanos a las modas, a la imitación para sustanciar perspectivas propias, alternativas, y, así, participar en la generación de teorías para fundamentar sus estudios.

Puedo concluir –a principios del siglo veintiuno y tercer milenio– con la apreciación de que contamos con elementos de una teoría latinoamericana para impulsar los trabajos de historia de la ciencia, esta debe llevarse a la praxis para: colaborar en la liberación de la dependencia de nuestras sociedades, realizar diagnósticos con los cuales pronosticar las perspectivas del quehacer científico en América Latina y contribuir en el proceso de democratización del conocimiento de la racionalidad latinoamericana.

Proceder de este modo garantizaría la pertinencia de valorar el grado de incardinación de la ciencia en los procesos históricos de los países latinoamericanos y sentar las bases para proyectar este nuevo paradigma epistémico, justo en el momento de evidente crisis gnoseológica provocada por un sistema económico con muestras de signos de agotamiento: el capitalismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aceves Pastrana, Patricia y Adolfo Olea Franco (coords.). *Alfonso Herrera: homenaje a cien años de su muerte*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 2002.
- Aceves, Patricia (ed.). *La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX)*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, Serie Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas 1, 1994.
- Aceves, Patricia (ed.). *Las ciencias químicas y biológicas en la formación de un nuevo mundo*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Serie Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas 2, 1995.
- Aceves, Patricia (ed.). *Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Serie Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas 6, 2001.
- Aceves, Patricia. Presentación a *Tratado elemental de química*, de A. L. Lavoisier, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, 1990.
- Alcalde, Arturo. “Hitos en el desarrollo de la Química peruana”, en Eduardo Yepes (ed.), *Estudios de historia de la ciencia en el Perú. I. Ciencias Básicas y Tecnológicas*, Lima, Sociedad Peruana de Historia de la Ciencia y la Tecnología/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1986.
- Alic, Margaret. *El legado de Hipatia. Historia de las mujeres en la ciencia desde la antigüedad hasta fines del siglo XIX*, México, Siglo XXI, 1991.
- Arboleda, Luis Carlos. “El reto de erigir una razón matemática en el país del desencanto. Ciencia y diversidad cultural en Colombia”, en Juan José Saldaña (ed.), *Science and Cultural Diversity. Proceedings of the XXIst International Congress of History of Science*, México, UNAM/SMHCT, 2003.
- Arboleda, Luis Carlos. “Mutis entre el rigor wolffiano y la intuición cartesiana”, en Juan José Saldaña (ed.). *El perfil de la ciencia en América*, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, Cuadernos de Quipu 1, 1986.
- Aréchiga, Hugo y Carlos Beyer (coords.). *Las ciencias naturales en México*, México, Fondo de Cultura Económica, Colección Biblioteca Mexicana, 1999.
- Argueta Villamar, Arturo. *El darwinismo en Iberoamérica. Bolivia y México*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas/Los Libros de la Catarata, 2009.

- Azevedo, Fernando. *As ciências no Brasil*, vol. 1, Rio de Janeiro, Editora Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994, 2ª ed.
- Azuela Bernal, Luz Fernanda. *De las minas al laboratorio: la demarcación de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros (1795-1895)*, México, UNAM, 2005.
- Azuela Bernal, Luz Fernanda. *Tres sociedades científicas en el porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, México, SMHCT/Universidad Tecnológica de Nezahualcoyotl, 1996.
- Babini, José. *Historia de la ciencia argentina*, México, Fondo de Cultura Económica, 1949.
- Barahona Echeverría, Ana. Prefacio a *Historia de la biología comparada desde el Génesis hasta el Siglo de Las Luces. Volumen I. Del Génesis a la caída del Imperio Romano de Occidente*, de Nelson Papavero, Jorge Llorente-Bousquets y David Espinosa Organista, México, UNAM, 1995.
- Barahona, Ana; Susan Pinar y Francisco José Ayala. *La genética en México. Institucionalización de una disciplina*, México, UNAM, 2003.
- Barber, Bernard. "Sociología de la ciencia", en Edmundo Flores (ed.), *Ensayos científicos*, México, Conacyt, 1978.
- Beltrán, Enrique. "Las Reales Expediciones Científicas a Nueva España", en José Luis Peset, *La ciencia moderna y el Nuevo Mundo. Actas de la I Reunión de Historia de la Ciencias y de la Técnica de los Países Ibéricos e Iberoamericanos*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas/Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y de la Tecnología, 1985.
- Bravo Ugarte, José. *La ciencia en México*, México, Editorial Jus, 1967.
- Candido, Antonio. Prefacio a *As ciências no Brasil*, vol. 1, de Fernando de Azevedo, Rio de Janeiro, Editora Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994, 2ª ed.
- Cárdenes Sandi, Guaria. "¿Qué hay detrás del quehacer científico? Un acercamiento filosófico", en Giovanni Peraldo Huertas (comp.), *Ciencia y técnica en la Costa Rica del siglo XIX*, San José, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2003.
- Castañeda de Infante, Carmen y Ana Cecilia Rodríguez de Romo. *Catálogo de las tesis de medicina del siglo XX*, México, Facultad de Medicina de la UNAM, 1999.
- Cervantes-Cota, Jorge Luis, Salvador Galindo et al., *Las mejores historias del joven Einstein*, México, Ediciones del Milenio, 2005.

- Cetto, Ana María. *La luz*, México, Fondo de Cultura Económica, Colección La ciencia para Todos 32, 1999.
- Cházaro García, Laura. Introducción a *El Instituto Médico Nacional. La política de las plantas y los laboratorios a fines del siglo XIX*, de Nina Hinke, México, Cinvestav-IPN/UNAM, 2012.
- Clark Arxer, Ismael. Prólogo a *Cien figuras de la ciencia en Cuba*, de Rolando García Blanco, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 2002.
- Condarco Morales, Ramiro. *Historia del saber y la ciencia en Bolivia. Historia del saber científico en Bolivia*, La Paz, Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, 1978.
- Cortés Zavala, María Teresa. *Economía, cultura e institucionalización de la ciencia en Puerto Rico, siglo XIX*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2008.
- Cueto, Marcos. *Excelencia científica en la periferia. Actividades científicas e investigación biomédica en el Perú, 1890-1950*, Lima, Grade/Concytec, 1989.
- De Gortari, Eli. *Ciencia y conciencia en México*, México, SEP/Setentas/Diana, 1981.
- De Gortari, Eli. *La ciencia en la historia de México*, México, Grijalbo, 1988, 2ª ed.
- De la Cruz, Sor Juana Inés. *Respuesta de la poetisa a la muy ilustre Sor Filotea de la Cruz. Textos, Poesía, teatro, ensayo. Una antología general*, México, SEP/UNAM, Colección Clásicos Americanos 11, 1982.
- De la Torre, Federico. *La ingeniería en Jalisco en el siglo XIX*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara/Centro de Enseñanza Técnica Industrial, 2000.
- De Mora, Juan Miguel y Marja Ludwika Jarocka. *Apuntes para una historia de las matemáticas y la astronomía en la India antigua*, México, UNAM, 2003.
- Dosil Mancilla, Francisco Javier (coord.). *Faustino Miranda. Una vida dedicada a la botánica*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid, 2007.
- Fernandes, Ana Maria. *A construção da ciência no Brasil e a SBPC*, Brasilia, Universidad de Brasilia, 2000, 2ª ed.
- Fernández Christlieb, Federico y Ángel Julián García Zambrano (coords.). *Territorialidad y paisaje en el altépletl del siglo XVI*, México, Fondo de Cultura Económica/UNAM, 2006.
- Ferraz, Márcia Helena Mendes. *As ciencias em Portugal e no Brasil (1772-1822): o texto conflituoso da química*, Sao Paulo, Educ Fapesp, 1997.

- Figueroa, Silvia y Margaret Lopes (orgs.). *Geological sciences in Latin America. Scientific relations and exchanges. Papers presented at the 18th Symposium of the International Commission on the History of Geological Sciences*, Campinas, Sao Paulo, UNICAMP, 1994.
- Flores Gutiérrez, J. Daniel; Margarita Rosado Solís y José Franco López (coords.). *Legado astronómico*, México, UNAM, 2011.
- Galindo Uribarri, Salvador; Marco A. Moreno Corral y Alberto Saladino García. *El astrónomo José Antonio Alzate*, México, ININ/SUTIN/Lagares, 2010.
- García González, Armando. *Antonio Parra en la ciencia hispanoamericana del siglo XVIII*, La Habana, Editorial Academia, 1989.
- García Rodríguez, Gloria. “Ensayo introductorio. Tradición y modernidad en Arango y Parreño”, en Francisco de Arango y Parreño, *Obras*, vol. 1, La Habana, Universidad de La Habana, Serie Biblioteca de Clásicos Cubanos, 2005.
- García Rodríguez, Gloria. *La expedición científica de Malaspina en Nueva España: 1789-1794*, México, El Colegio de México, 1993.
- Gómez Rey, Patricia. *La enseñanza de la geografía en los proyectos educativos del siglo XIX en México*, México, UNAM, 2003.
- González Casanova, Pablo. *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*, Barcelona, Anthropos/Editorial Complutense de Madrid/UNAM, Colección Autores, Textos y Temas Ciencias Sociales 37, 2007.
- González Claverán, Virginia. *Malaspina en Acapulco*, México, Gobierno del Estado de Guerrero, 1989.
- Gorbach, Frida y Carlos López Beltrán (eds.). *Saberes locales. Ensayos sobre historia de la ciencia en América Latina*, Zamora, El Colegio de Michoacán, 2008.
- Guedea, Virginia. *Las gacetas de México y la medicina. Un índice*, México, UNAM, 1991.
- Guevara Bravo, J. César. “Sumario compendioso. Un estudio del contenido matemático”, en Juan Diez Freyle, *Sumario compendioso de las cuentas de plata y oro que en los reinos del Perú son necesarios a los mercaderes y todo género de tratantes. Con algunas reglas tocantes a Aritmética*, México, UNAM, Bibliotheca Mexicana Historiae Scientiarum, 2008.
- Guevara Fefer, Rafael. “La biología en México. Un acercamiento historiográfico”, en Frida Gorbach y Carlos López Beltrán (eds.), *Saberes locales. Ensayos sobre*

historia de la ciencia en América Latina, Zamora, El Colegio de Michoacán, 2008.

Hahn, Roger. “Nuevas tendencias en historia social de la ciencia”, en A. Lafuente y J. J. Saldaña (coords.), *Historia de las ciencias. Nuevas tendencias*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987.

Hernández Asensio, Raúl. *El matemático impaciente. La Condamine, las pirámides de Quito y la ciencia ilustrada (1740-1751)*, Lima, Instituto Francés de Estudios Andinos/Universidad Andina Simón Bolívar/Instituto de Estudios Peruanos, 2008.

Kuhn, Thomas S. “Historia de la ciencia”, en Edmundo Flores (ed.), *Ensayos científicos*, México, Conacyt, 1978.

Kuhn, Thomas S. “La historia de la ciencia: Mundos diferentes para públicos distintos”, en A. Lafuente y J. J. Saldaña (coords.), *Historia de las ciencias. Nuevas tendencias*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987.

Lafuente, Antonio y Juan José Saldaña (coord.). *Historia de las ciencias. Nuevas tendencias*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987.

Lértora Mendoza, Celina A. (comp.). *Newton en América*, Buenos Aires, FEPAL, 1995.

López Austin, Alfredo. *Cuerpo Humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*, vol. 1, México, UNAM, 1980.

López Austin, Alfredo. *Textos de medicina náhuatl*, México, UNAM, 1975.

López Sánchez, José. *Vida y obra del sabio médico habanero Tomás Romay Chacón*, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 2004.

Maffía, Diana. “Epistemología feminista: por otra inclusión de lo femenino en la ciencia”, en Norma Blazquez Graf y Javier Flores (eds.), *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica*, México, UNAM /Plaza y Valdés Editores, 2005.

Mañé Garzón, Fernando. *Historia de la ciencia en el Uruguay. Tomo I: Del descubrimiento al fin de las Misiones Jesuíticas*, Montevideo, Universidad de la República, 1996.

Martínez Cortés, Fernando (coord.). *Historia general de la medicina en México. Tomo I. México antiguo*, Alfredo López Austin y Carlos Viesca Treviño (coords.), México, UNAM/Academia Nacional de Medicina, 1984.

- Martínez Cortés, Fernando y José Napoleón Guzmán Aburto (coords.). *Ensayos sobre historia de la medicina*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2003.
- Martínez, Sergio F. y Godfrey Guillaumin. (comps.). *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*, México, Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM, 2005.
- Mayer Celis, Leticia. *La tan buscada modernidad científica. Boletín del Instituto Nacional de Geografía y Estadística de 1839*, México, IIMAS-UNAM, 2003.
- Mejía Quintana, Óscar (coord.). *El humanismo de Mutis, proyección y vigencia*, Santa Fe de Bogotá, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario/Colciencias, 1994.
- Menchaca, Arturo (coord).. *Las ciencias exactas en México*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes/Fondo de Cultura Económica, Colección Biblioteca Mexicana, 2000.
- Mendoza Vargas, Héctor (comp.). *Lecturas geográficas mexicanas. Siglo XIX*, México, UNAM, 1999.
- Mikúliniski, Semión. *Investigaciones soviéticas sobre historia de la ciencia*, Moscú, Academia de Ciencias de la URSS, 1980.
- Moncada Maya, José Omar. *El ingeniero Miguel Constanzó. Un militar ilustrado en la Nueva España del siglo XVIII*, México, UNAM, 1994.
- Moncada Maya, José Omar. *El nacimiento de una disciplina: la geografía en México, siglo XVI a XIX*, México, UNAM, 2003.
- Moreno Corral, Marco Arturo. *Las ciencias exactas en México. Época colonial*, México, UACM, 2006.
- Moreno, Roberto. *Ciencia y conciencia en el siglo XVIII mexicano. Antología*, México, UNAM, *Lecturas Universitarias* 35, 1994.
- Moreno, Roberto. *Ensayos de historia de la ciencia y la tecnología*, México, UNAM, 1986.
- Moreno, Roberto. *La polémica del darwinismo en México*, México, UNAM, 1989, 2ª ed.
- Moshinsky, Marcos (comp.). *En el centenario de Einstein*, México, Fondo de Cultura Económica, Breviario 422, 1981.
- Nery Barreto, Maria Renilda. "A Bahia e a instituição da medicina acadêmica no século XIX", en Natalia Priego y Sonia Lozano (coords.), *Paradigmas*,

culturas y saberes. La transmisión del conocimiento científico a Latinoamérica, Madrid, Asociación de Historiadores Latinoamericanistas Europeos/Iberoamericana/Vervuert, 2007.

Obregón Torres, Diana. *Sociedades científicas en Colombia. La invención de una tradición 1859-1936*, Santafé de Bogotá, Banco de la República, Colección Bibliográfica, 1992.

Olea Franco, Adolfo. Prólogo a *Tradiciones e intercambios científicos: materia médica, farmacia y medicina*, de Patricia Aceves Pastrana (ed.), México, UAM-Xochimilco/IPN, Serie Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas, 2000.

Ortiz Reynoso, Mariana. *Las tesis de farmacia del siglo XIX mexicano*, México, Universidad Autónoma Metropolitana/CNQFBM/Sociedad de Química de México, 2002.

Papavero, Nelson; Jorge Llorente-Bousquets y David Espinosa Organista. *Historia de la biología comparada desde el Génesis hasta el Siglo de Las Luces. Volumen I. Del Génesis a la caída del Imperio Romano de Occidente*, México, UNAM, 1995.

Papp, Desiderio. *Ideas revolucionarias en la ciencia: Su historia desde el renacimiento hasta promediar el siglo XX*, vol. 1, Santiago de Chile, Editorial Universitaria, 1975.

Pérez Tamayo, Ruy. *Historia de la ciencia en México en el siglo XX*, México, Fondo de Cultura Económica, 2005.

Piaget, Jean y Rolando García. *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Siglo XXI, 1987, 3ª ed.

Pickenhayn, Jorge A. “La Geografía. Fronteras teóricas en la evolución hacia las transdisciplinas”, en Vicent Berdoulay y Héctor Mendoza Vargas (eds.), *Unidad y diversidad del pensamiento geográfico en el mundo. Retos y perspectivas*, México, UNAM/INEGI/UGI Commission sur l’Histoire de la Pensée Géographique, 2003.

Pruna Goodgall, Pedro M. *Ciencia y científicos en Cuba colonial: La Real Academia de Ciencias de La Habana 1861-1898*, La Habana, Sociedad Económica de Amigos del País/Editorial Academia, 2001.

Ramos Lara, María de la Paz (coord.), *La relatividad en México*, México, UNAM, 2008.

Ramos Lara, María de la Paz (coord.). *La mecánica cuántica en México*, México, UNAM/Siglo XXI, 2003.

- Ribera Carbó, Eulalia; Héctor Mendoza Vargas y Pere Sunyer Martín (coords.). *La integración del territorio en una idea de Estado, México y Brasil, 1821-1946*, México, Instituto de Geografía de la UNAM/Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, 2007.
- Rincón Mejía, Eduardo A. y Martha Aranda Pereyra. *30 años de energía solar en México, xxx Aniversario de la Asociación Nacional de Energía Solar*, México, Asociación Nacional de Energía Solar, 2006.
- Rodríguez Cano, Laura y Alfonso Torres Rodríguez. *Calendario y astronomía en Mesoamérica*, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, 2009.
- Rodríguez de Romo, Ana Cecilia y Xóchitl Martínez Barbosa (coords.). *Estudios de historia de la medicina; abordaje e interpretación*, México, Facultad de Medicina de la UNAM /Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina, 2001.
- Rodríguez de Romo, Ana Cecilia. *Claude Bernard, el sebo de vela y la originalidad científica*, México, Siglo XXI Editores/Academia Mexicana de las Ciencias/UNAM, 2006.
- Rodríguez de Romo, Ana Cecilia; Gabriela Castañeda López y Rita Robles Valencia. *Protagonistas de la medicina científica mexicana, 1800-2006*, México, UNAM/Plaza y Valdés Editores, 2008.
- Rodríguez Guzmán, Norma Angélica e Ignacio Barradas Bribiesca. *José Ignacio Bartolache, matemático de la Nueva España*, Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro, 2010.
- Rodríguez Pérez, Martha Eugenia y Xóchitl Martínez Barbosa. Introducción a *Historia general de la medicina en México. Medicina novohispana. Siglo XVIII*, tomo 4, de Carlos Viesca Treviño (coord), México, Academia Nacional de Medicina/UNAM, 2001.
- Rodríguez Pérez, Martha Eugenia. *El Consejo de Salubridad General y las epidemias*, México, Consejo de Salubridad General, 2010.
- Rodríguez-Sala, María Luisa. *Letrados y técnicos de los siglos XVI y XVII. Escenarios y personajes en la construcción de la actividad científica y técnica novohispana*, México, UNAM/Miguel Ángel Porrúa, 2002.
- Rojas Garcidueñas, Manuel. *Introducción a la historia de la ciencia*, México, Agt Editor, 1990.
- Ruiz Zúñiga, Ángel y Pedro Rodríguez Arce. "Educación y matemáticas en la Universidad de Santo Tomás", en Giovanni Peraldo Huertas (comp.), *Ciencia*

- y técnica en la Costa Rica del siglo XIX, San José, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2003.
- Rutsch, Mechthild y Carlos Serrano Sánchez (eds.). *Ciencia en los márgenes: Ensayos de historia de las ciencias en México*, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, 1997.
- Saladino García, Alberto. “Atisbos científicos de Juana Inés de Asbaje y Ramírez de Santillana”, en *Coatepec*, núms. 3 y 4, primavera-invierno de 1996.
- Saladino García, Alberto. “Evolución y arraigo de las ideas socialistas en América Latina”, *Nuestra América*, UNAM, núm. 12, septiembre-diciembre de 1984.
- Saladino García, Alberto. *Reivindicar la memoria. Epistemología y metodología sobre la historia de la filosofía en América Latina*, Toluca, Facultad de Humanidades de la UAEMÉX/Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe de la UNAM, 2012.
- Saldaña, Juan José (comp.). *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, México, UNAM, 1989.
- Saldaña, Juan José (coord.). *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM/Miguel Ángel Porrúa, 1996.
- Saldaña, Juan José (ed.). *Los orígenes de la ciencia nacional*, México, UNAM/Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1992.
- Saldivia Maldonado, Zenobio. *La ciencia en el Chile decimonónico*, Santiago de Chile, Universidad Tecnológica Metropolitana, 2005.
- Sánchez Díaz, Gerardo y Eduardo Nomelí Mijangos Díaz. *Las contribuciones michoacanas a la ciencia mexicana del siglo XIX*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Morevallado Editores, 1996.
- Sánchez Díaz, Gerardo y Porfirio García de León (coord.). *Los científicos del exilio español en México*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/SEHCT/SMHCT, 2001.
- Sarton, George. *Ciencia antigua y civilización moderna*, México, Fondo de Cultura Económica, Breviario 155, 1980.
- Taton, René. “Las biografías científicas y su importancia en la historia de las ciencias”, en Juan José Saldaña (comp.), *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, México, UNAM, 1989, 2ª ed.
- Trabulse, Elías. *Ciencia mexicana*, México, Textos Dispersos, 1993.

- Trabulse, Elías. *Ciencia y Tecnología en el Nuevo Mundo*, México, El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica, 1994.
- Trabulse, Elías. *Historia de la ciencia en México. Estudios y textos. Siglo XVI*, México, Conacyt/Fondo de Cultura Económica, 1983.
- Trabulse, Elías. *Historia de la ciencia en México. Estudios y textos. Siglo XVII*, México, Conacyt/Fondo de Cultura Económica, 1984.
- Trabulse, Elías. *La ciencia en el siglo XIX*, México, Conacyt/Fondo de Cultura Económica, 1987.
- Trabulse, Elías. *Los orígenes de la ciencia moderna en México (1630-1680)*, México, Fondo de Cultura Económica, Breviario 526, 1994.
- Urbán Martínez, Guadalupe. *La obra científica del doctor Leopoldo Río de la Loza*, México, Universidad Autónoma Metropolitana/CNQFBM/Sociedad de Química de México, Biblioteca de Historia de la Farmacia, 2000.
- Vessuri, Hebe M. C. (comp.), *Ciencia académica en la Venezuela moderna. Historia reciente y perspectivas de las disciplinas científicas*, Caracas, Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1984.
- Vessuri, Hebe M. C. “La ciencia académica en América Latina en el siglo XX”, en Juan José Saldaña (coord.), *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM/Miguel Ángel Porrúa, 1996.
- Vessuri, Hebe M. C. “Los papeles culturales de la ciencia en los países subdesarrollados”, en Juan José Saldaña (ed.), *El perfil de la ciencia en América*, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología, 1987.
- Viesca Treviño, Carlos. Prólogo a *La obra científica del doctor Leopoldo Río de la Loza*, de Guadalupe Urbán Martínez, México, Universidad Autónoma Metropolitana/CNQFBM/Sociedad de Química de México, 2000.
- Yepes, Ernesto (coord.). *Estudios de historia de la ciencia en Perú, Vol. I: Ciencias básicas y tecnológicas*, Lima, Editorial Agraria/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología/Sociedad Peruana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1986.

APÉNDICE: CATÁLOGO DE LA HISTORIOGRAFÍA SOBRE HISTORIA DE LA CIENCIA LATINOAMERICANA

I. HISTORIA DE LA CIENCIA EN GENERAL

- Aceves, Patricia. *Química, botánica y farmacia a finales del siglo XVIII*, México, UAM-Xochimilco, 1993.
- Álvarez del Real, María Eloísa. *Inventos y descubrimientos más famosos*, Panamá, Editorial Américas, 1990.
- Álvarez, Carlos y Ana Barahona (comps.). *La continuidad en las ciencias*, México, FCE/UNAM, 2002.
- Babini José. *El siglo de las luces: ciencia y técnica*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1971.
- Babini, José. *Historia sucinta de la matemática*, Madrid, Espasa-Calpe, 1969.
- Babini, José. *La ciencia en la Edad Media*, Buenos Aires, Centro Editorial de la América Latina, 1968.
- Babini, José. *Panorama general de la historia de la ciencia*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1961.
- Barquín, Manuel. *Historia de la medicina: su problemática actual*, México, s/e, 1971.
- Benítez Grobet, Laura y José Antonio Robles. *Descartes y el conocimiento del mundo natural*, México, Porrúa, 2004.
- Berdoulay, Vicent y Héctor Mendoza Vargas (eds.). *Unidad y diversidad del pensamiento geográfico en el mundo. Retos y perspectivas*, México, UNAM/INEGI/UGI Commission sur l'Histoire de la pensée géographique, 2003.
- Bueno H. Alfredo & Jorge Llorente B. *El pensamiento biogeográfico de Alfredo Russel Wallace*, Bogotá, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2003.
- Cetto, Ana María (ed.). *Revistas científicas en América Latina*, México, FCE, 1999.
- Cetto, Ana María. *La luz*, México, FCE, 1999.
- Chassot, Attico. *A ciência através dos tempos*, São Paulo, Editora Moderna, 1994.

- De Mora, Juan Miguel y Marja Ludwika Jarocka. *Apuntes para una historia de las matemáticas y la astronomía en la India antigua*, México, UNAM, 2003.
- Dietz, David. *Historia de la ciencia*, Buenos Aires, Santiago Rueda Editor, 1943.
- F. Martínez Sergio y Godfrey Guillaumin (comps.). *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*, México, Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM, 2005.
- Fernández del Castillo, Francisco. *Antología de escritos histórico-médicos*, México, UNAM, 1978.
- Flores, Edmundo (ed.). *Ensayos científicos*, México, Conacyt, 1978.
- G. Velázquez, Gustavo. *Historia de las ciencias*, Toluca, Instituto de Humanidades de la UAEMéx, 1971.
- García Bacca, Juan David. *Historia filosófica de la ciencia*, México, UNAM, 1963.
- García Bacca, Juan David. *Textos clásicos de la historia de las ciencias*, Caracas, Universidad Central de Venezuela, 1961.
- García Diego, Alejandro. *Bertrand Russell and the Origins of the Set-Theoretic 'Paradoxes'*, Basel, Birkhäuser Verlag, 1992.
- Hernández Rodríguez, María Cristina. *La historia de la ciencia y la formación de los científicos*, México, UNAM, 1996.
- Izquierdo, José Joaquín. *Harvey, iniciador del método experimental*, México, Editorial Ciencia, 1936.
- Japiassu, Hilton. *A revolução científica*, São Paulo, Letras & Letras, 1997.
- Japiassu, Hilton. *Francis Bacon: o profeta da ciência moderna*, São Paulo, Letras & Letras, 1995.
- Jaramillo Antillón, Juan. *Historia y filosofía de la medicina*, San José, Editorial de la Universidad de Costa Rica, 2005.
- Klimovsky, Gregorio y Guillermo Boido. *Las desventuras del conocimiento matemático*, Buenos Aires, AZ, 2005.
- López Beltrán, Carlos. *El sesgo hereditario; ámbitos históricos del concepto de herencia biológica*, México, UNAM, 2004.
- López Beltrán, Carlos. *La ciencia como cultura. Trenzas y otros ensayos nómadas*, Buenos Aires, Paidós, 2005.

- Lorenzano, César Julio. *La estructura del conocimiento científico*, Buenos Aires, Zavalía, 1990.
- M. A., Andry *et al.* *Para comprender la ciencia; una perspectiva histórica*, Rio de Janeiro/São Paulo, Espaço e Tempo/Educ, 1988.
- Mieli, Aldo. *Panorama general de la historia de la ciencia: la época medieval, mundo islámico y occidente cristiano*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, Panorama general de historia de la ciencia 2, 1946.
- Mieli, Aldo; Desiderius Papp y Jose Babini. *La ciencia del Renacimiento*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1952-1954, 3 vols.
- Moshinsky, Marcos (comp.). *En el centenario de Einstein*, México, FCE, Breviario 422, 1981.
- Ochoa, Carlos y Ana Barahona. *Formalismo versus funcionalismo. Historia de los conceptos de homología y analogía*, México, UNAM, 2009.
- Ordóñez Burgos, Jorge. *Hipócrates y los egipcios. Influencias egipcias en la medicina hiporáctica del siglo IV a. C.*, Ciudad Juárez, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 2010.
- Papavero, Nelson; Jorge Llorente-Bousquets y David Espinosa Organista. *Historia de la biología comparada desde el Génesis hasta el Siglo de Las Luces. Volumen I. Del Génesis a la caída del Imperio Romano de Occidente*, México, UNAM, 1995.
- Papavero, Nelson; Jorge Llorente-Bousquets y David Espinosa Organista. *Historia de la biología comparada desde el Génesis hasta el Siglo de Las Luces. Volumen II. La Edad Media*, México, UNAM, 1995.
- Papp Pollack, Desiderio y Carlos E. Prélat. *Historia de los principios fundamentales de la química*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1950.
- Papp Pollack, Desiderio y José Babini. *Panorama general de la historia de la ciencia: la ciencia del Renacimiento, las ciencias exactas en el siglo XVII*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1954.
- Papp Pollack, Desiderio y José Babini. *Panorama general de la historia de la ciencia: biología y medicina en los siglos XVII y XVIII*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1958.
- Papp Pollack, Desiderio. *Ideas revolucionarias en la ciencia: Su historia desde el renacimiento hasta promediar el siglo XX*, Santiago de Chile, Editorial Universitaria, 1975, 2 vols.
- Pastor, Julio Rey. *La ciencia y la técnica en el Descubrimiento de América*, Madrid, Espasa-Calpe, Colección Austral, 1942.

- Pastor, Rey y José Babini. *Historia de las matemáticas*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1951.
- Patricia Aceves Pastrana (ed.). *Las ciencias químicas y biológicas en la formación de un nuevo mundo*, México, UAM-Xochimilco, 1995.
- Patricia Aceves Pastrana (ed.). *Tradiciones e intercambios científicos: materia médica, farmacia y medicina*, México, UAM-Xochimilco/IPN, Serie Estudios de Historia Social de las Ciencias Químicas y Biológicas, 2000.
- Pérez Ransanz, Ana Rosa. *Kuhn y el cambio científico*, México, FCE, 1999.
- Pérez Tamayo, Ruy. *El concepto de enfermedad. Su evolución a través de la historia*, México, Conacyt/FCE/UNAM, 1988, 2 vols.
- Piaget, Jean y Rolando García, *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Siglo XXI Editores, 1982.
- Rodríguez de Romo, Ana Cecilia. *Claude Bernard, el sebo de vela y la originalidad científica*, México, Siglo XXI Editores/Academia Mexicana de las Ciencias/Facultad de Medicina de la UNAM, 2006.
- Rodríguez Gama, Álvaro y Emilio Quevedo. *Personajes e hitos milenarios en la medicina*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1999.
- Rojas Garcíadueñas, Manuel. *Introducción a la historia de la ciencia*, México, Agt. Editor, 1990.
- Ruiz, Ángel (ed.). *Ciencia y tecnología. Cuadernos del pasado y el futuro*, San José de Costa Rica, Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencias, 1991.
- Ruiz, Ángel y Hugo Barrantes. *Elementos de cálculo diferencial. Historia y ejercicios resueltos*, San José, Universidad de Costa Rica, 1997.
- Ruiz, Ángel y Luis Camacho (eds.). *La historia de la ciencia y la tecnología, el avance de una nueva disciplina*, Cartago, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1989.
- Ruiz, Ángel. *Historia y filosofía de las matemáticas*, San José, Editorial Universidad Estatal a Distancia, 2003.
- Saladino García, Alberto (comp.). *Historia y filosofía de la ciencia*, tomo 1, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, 1983.
- Saldaña, Juan José (comp.) *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, México, UNAM, 1985.

- Saldaña, Juan José (ed.). *Science and Cultural Diversity. Proceedings of the XXIst International Congress of History of Science*, México, UNAM/SMHCT, 2003.
- Somolinos, Germán D'Ardois. *Historia de la medicina*, México, Editorial Patria, 1952.
- Trabulse, Elías. *La ciencia en el siglo XIX*, México, FCE, 1987.
- Universidad Pedagógica Nacional. *Introducción a la historia de la ciencia y su enseñanza. Antología*, México, SEP, 1988.
- Vicarioli, Giuliana y Eduardo Pedrero. *De la A a la Z, 101 médicos y otros más. Breves biografías de los médicos más grandes del mundo occidental. Desde los griegos al siglo XIX*, México, Instituto Politécnico Nacional, 1991.
- Vilchis Jaime y Victoria Arias (eds.). *Ciencia y técnica entre viejo y nuevo mundo: Siglos XVI-XVIII*, Barcelona, Sociedad Estatal Quinto Centenario/Lunwerg, 1992.
- Vitte, Antonio Carlos (org.). *Contribuições à história e à epistemologia da geografia*, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2006.

II. Historia DE LA CIENCIA SOBRE AMÉRICA LATINA

- Aceves Pastrana, Patricia (ed.). *La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX)*, México, UAM- Xochimilco, 1994.
- Arboleda Aparicio, Luis Carlos y Carlos Osorio. *Nacionalismo e Internacionalismo en la Historia de las Ciencias y la Tecnología en América Latina*, Bogotá, Universidad del Valle, 1997.
- Argueta, Arturo. *El darwinismo en Iberoamérica. Bolivia y México*, Madrid, CSIC/Catarata, 2009.
- Bargalló, Modesto. *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, México, FCE, 1955.
- Beltrán, Enrique (org.). *Memorias del Primer Coloquio Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología. Tomo II, Simposio: La Ilustración en América*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, 1965.
- Blazquez Graf, Norma y Javier Flores (eds.). *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica*, México, UNAM/Plaza y Valdés Editores, 2005.
- Cueto, Marcos (ed.). *Salud, cultura y sociedad en América Latina*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos/Organización Panamericana de la Salud, 1996.

- Cueto, Marcos (ed.). *Missionaries of Science. The Rockefeller Foundation in Latin America*, Bloomington, Indiana University Press, 1994.
- D'Ambrosio, Ubiratan (org.). *Anais do segundo Congresso Latino-Americano de História da ciência e da tecnologia*, Sao Paulo, Nova Stella, 1989.
- Escandón, Patricia y Luz Fernanda Azuela (coords.). *Historia del quehacer científico en América Latina*, México, UNAM, 1993.
- Fernos, Rodrigo. *En busca del Fénix. La ciencia y su historia en América Latina*, San Juan, Universidad de Puerto Rico, 2006.
- Figueirôa, Silvia y Margaret Lopes (orgs.). *Geological sciences in Latin America. Scientific relations and exchanges. Papers presented at the 18th Symposium of the International Commission on the History of Geological Sciences*, Campinas, SP, UNICAMP, 1994.
- Galindo Trejo, Jesús. *Arqueoastronomía de la América antigua*, México, Conacyt/Equipo Sirius, 1994.
- Gorbach, Frida y Carlos López Beltrán (eds.). *Saberes locales. Ensayos sobre historia de la ciencia en América Latina*, Zamora, El Colegio de Michoacán, 2008.
- Izquierdo, José Joaquín. *El primer libro de fisiología escrito y publicado en América*, Buenos Aires, Amorrortu, 1934.
- Lértora Mendoza, Celina A. (comp.). *Newton en América*, Buenos Aires, Editorial FEPAI, 1995.
- Lértora, Celina (coord.). *Geografía e historia natural: hacia una historia comparada. Estudio a través de Argentina, México, Costa Rica y Paraguay*, Buenos Aires, FEPAI, 2008.
- Lois, Carla y Héctor Mendoza Vargas (coords.). *Historia de la cartografía de Iberoamérica. Nuevos caminos, viejos problemas*. México, UNAM/INEGI, 2009.
- Lopes, M. Margaret y Silvia F. de M. Figueirôa (orgs.). *O Conhecimento Geológico na América Latina: Questões de História e Teoria*, Campinas, Universidade Estadual, 1990.
- Marzal, Manuel. *Historia de la antropología indigenista: México y Perú*, Lima, PUCP, 1981.
- Memoria del 1er. Coloquio Latinoamericano de Historia y Estudios Sociales sobre la Ciencia y la Tecnología*, Recurso electrónico editado por Federico Lazarín Miranda, México, SMHCT, 2007.

- Nieto Olarte, Mauricio. *Remedios para el Imperio. Historia natural y la apropiación del Nuevo Mundo*, Bogotá, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, 2000.
- Pardal, Pamón. *Medicina aborígen americana*, Buenos Aires, Humanior, 1937.
- Rey Pastor, Julio. *La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1942.
- Ribera Carbó, Eulalia; Héctor Mendoza Vargas y Pere Sunyer Martín (coords.). *La integración del territorio en una idea de Estado, México y Brasil, 1821-1946*, México, Instituto de Geografía de la UNAM/Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, 2007.
- Roque de Oliveira, Francisco y Héctor Mendoza Vargas (coords.). *Mapas de la mitad del mundo. La cartografía y la construcción territorial de los espacios americanos, siglos XVI al XIX*, México/Lisboa; Centro de Estudios Geográficos, UNAM/Universidad de Lisboa, 2010.
- Sábato, Jorge (ed.). *El pensamiento latinoamericano en la problemática científico-tecnológica-desarrollo-dependencia*, Buenos Aires, Paidós, 1975.
- Sagasti, Francisco. *La política científica y tecnológica en América Latina: Un estudio del enfoque de sistemas*, México, El Colegio de México, 1983.
- Saladino García, Alberto. *Ciencia y prensa durante la ilustración latinoamericana*, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, 1996.
- Saladino García, Alberto. *Dos científicos de la ilustración hispanoamericana: J. A. Alzate y F. J. de Caldas*, México, UNAM/UAEM, 1990.
- Saladino García, Alberto. *Libro científicos del siglo XVIII latinoamericano*, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, 1998.
- Saldaña Juan José (ed.). *El perfil de la ciencia en América*, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1986.
- Saldaña, Juan José (ed.). *Cross Cultural Difusión of Science: Latin America*, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1987.
- Saldaña, Juan José. (coord.). *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM/Miguel Ángel Porrúa, 1996.
- Seggiaro, Luis A. *Medicina indígena de América*, Buenos Aires, Eudeba, 1969.

- Soto Arango, Diana; Miguel Ángel Puig Samper y Luis Carlos Arboleda (eds.). *La ilustración en América colonial: bibliografía crítica*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas/Ediciones Doce Calles/Colciencias, 1995.
- Trabulse, Elías. *Ciencia y Tecnología en el Nuevo Mundo*, México, El Colegio de México/FCE, 1994.
- Vargas Martínez, Gustavo. *Atlas antiguo de América siglos XV y XVI*, México, Trillas, 1995.
- Vargas Martínez, Gustavo. *Atlas para la historia del descubrimiento de América*, México, Trillas, 1992.
- Vilchis, Jaime. *Ciencia y técnica entre viejo y nuevo mundo: Siglos XV-XVIII*, Barcelona, Sociedad Estatal Quinto Centenario/Lunwerk, 1992.
- Vitale, Luis. *Hacia una historia del ambiente en América Latina*, México, Nueva Imagen, 1983.
- Weinberg, Gregorio. *La ciencia y la idea de progreso en América Latina*, México, FCE, 1998.
- Zea, Leopoldo y Alberto Saladino (comps.). *Humboldt y América Latina*, México, FCE/IPGH/UNAM, 2001.

III. HISTORIAS DE LAS CIENCIAS REGIONALES

- Cueto, Marcos. *Saberes Andinos: Ciencia y Tecnología en Bolivia, Ecuador y Perú*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos, 1995.
- Pérez Mejía, Ángela. *La geografía de los tiempos difíciles: escritura de viajes a Sur América durante los procesos de independencia, 1780-1849*, Medellín, Universidad de Antioquía, 2002.
- Salas M., Bernardo. *La historia de la medicina en Los Andes*, Santiago, Editorial Alto Aconcagua, 1988.

IV. HISTORIAS DE LAS CIENCIAS NACIONALES

Argentina

- Andermann, Jens. *Mapas de poder. Una arqueología literaria del espacio argentino*, Rosario, Beatriz Viterbo, 2000.

- Babini, José. *Historia de la ciencia argentina*, México, FCE, 1949.
- Babini, José. *Historia de la ciencia en la Argentina*, Buenos Aires, Solar, 1987.
- Babini, José. *La ciencia en Argentina*, Buenos Aires, Eudeba, 1963.
- Babini, José. *La evolución del pensamiento científico en la Argentina*, Buenos Aires, La Fragua, 1954.
- Bautista Ambrosetti, Juan. *Exploraciones arqueológicas en la Pampa Granda (Provincia de Salta)*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, 1906.
- Bunge, Mario. *Ciencia y desarrollo*, Buenos Aires, Siglo Veinte, 1982.
- Cerejido, Marcelino. *La nuca de Houssay. La ciencia en argenitna entre Billiken y el exilio*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1990.
- Furlong Cardiff, Guillermo. *Historia social y cultural del Río de la Plata, 1536-1810: el trasplante cultural: ciencia*, Buenos Aires, Tipográfica Editora Argentina, 1969.
- Furlong, Guillermo. *Matemáticos argentinos durante la dominación hispánica*, Buenos Aires, Huarpes, 1945.
- Furlong, Guillermo. *Naturalistas argentinos durante la dominación hispana*, Buenos Aires, Huarpes, 1948.
- Goicoechea, Helga. *El Instituto Geográfico Argentino. Historia e índice de su Boletín (1879-1911-1926-1928)*, Resistencia, Universidad Nacional del Nordeste, 1970.
- González Arrili, Bernardo. *Historia Argentina según las Biografías de sus hombres y mujeres*, Buenos Aires, Nobis, 1964.
- Guerrino, Antonio Alberto. *Bibliografía histórica de la medicina Argentina*, Buenos Aires, Dunken, 2002.
- H. Camacho, Horacio. *Las ciencias naturales en la Universidad de Buenos Aires*, Buenos Aires, Eudeba, 1971.
- Haydeé Martín, María; Alberto de Paula y Ramón Gutiérrez. *Los ingenieros militares y sus precursores en el desarrollo argentino*, Buenos Aires, Fabricaciones Militares, 1976.
- Horacio, González. *Restos pampeanos: ciencia, ensayo y política en la cultura argentina del siglo xx*, Buenos Aires, Colihua, 1999.

- Ingenieros, José. *Las doctrinas de Ameghino: la tierra, la vida y el hombre*, Buenos Aires, Talleres Gráficos Argentinos de L. J. Rosso y Cía, 1919.
- Lois, Carla. *De desierto ignoto a territorio representado. Cartografía, Estado y Territorio en el Gran Chaco argentino (1866-1916)*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, 2002.
- Mariscotti, Mario. *El secreto atómico de Huemul. Crónica del origen de la energía atómica en la Argentina*, Buenos Aires, Sudamericana, 1985.
- Monografías sobre la *Evolución de las ciencias en la República Argentina*, Buenos Aires, Sociedad Científica Argentina, 1975-1988.
- Montserrat, Marcelo. *La ciencia en la Argentina entre siglos. Textos, contextos e instituciones*, Buenos Aires, Manantial, 2000.
- Navarro Floria Pedro (comp.). *Patagonia: ciencia y conquista: la mirada de la primera comunidad científica argentina*, Buenos Aires, Universidad Nacional del Comahue, 2004.
- Piñero F. y J. M. Araya. *Ciencia y tecnología en la Argentina contemporánea. Dimensiones para su análisis*, Buenos Aires, CEIPIL/UNCPBA, 2012.
- Podgorny, Irina. *El argentino despertar de las faunas y de las gentes prehistóricas. Coleccionistas, museos, estudiosos y universidad den la Argentina, 1875-1913*, Buenos Aires, Eudeba/Libros del Rojas, 2000.
- R. Ratto, Héctor (ed.). *Alejandro Malaspina. Viaje al Río de la Plata en el siglo XVIII*, Buenos Aires, Bernabé y cía. 1938.
- Terán, Óscar. *Vida intelectual en el Buenos Aires fin-de-siglo (1880-1910). Derivas de la cultura científica*, Buenos Aires, FCE, 2000.
- V. García, Susana. *El sendero del tiempo y de las causas accidentales. Los espacios de la prehistoria en la Argentina (1850-1910)*, Rosario, Prehistoria ediciones, 2008.
- V. García, Susana. *Enseñanza científica y cultura académica. La Universidad de La Plata y las ciencias naturales (1900-1930)*, Rosario, Protohistoria ediciones, 2010.
- Vaquer Antonio. *Historia de la ingeniería en la Argentina*, Buenos Aires, Eudeba, 1968.
- Westerkamp, José. *Evolución de las ciencias en la República Argentina*, Buenos Aires, Sociedad Científica Argentina, 1975.

Zuretti, Juan Carlos. *Historia de la cultura argentina: arte, ciencia*, Buenos Aires, Itinerarium, 1965.

Bolivia

Ahlfeld, Federico y Jorge Muñoz Reyes. *Geología de Bolivia*, La Paz, Don Bosco, 1960.

Condarco Morales, Ramiro. *Historia del saber y la ciencia en Bolivia. Historia del saber científico en Bolivia*, La Paz, Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, 1978.

De Mesa, José y Teresa Gisbert. *La ciencia en Bolivia*, La Paz, Biblioteca de Arte y Cultura del Gobierno, 1962.

Díaz Arguedas, Julio. *Expediciones y exploradores del suelo boliviano*, La Paz/Oruro, Ediciones Camarlinghi, 1971, 2 tomos.

Podgorny, Irina. *Los viajes en Bolivia de la Comisión Científica Médico-Quirúrgica*, Santa Cruz de la Sierra, Fundación Nova, 2011.

Brasil

Adonias, Isa. *Jaime Cortesão e os seus mapas: instrumentos didáticos para a história da cartografia do Brasil*, Rio de Janeiro, Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, 1984.

Aires de Casal, Manuel. *Corografia Brasílica ou Relação histórico geográfico do Reino do Brasil*, Belo Horizonte, Itatiaia, 1976.

Alfonso-Goldfarb, Ana M. *Da alquimia à química; um estudo sobre a passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo*, São Paulo, Nova Stella/Edusp, 1987.

Antunes, V. J. L.; C. B. Nascimento et al. (eds.). *100 años do Laboratório de Saúde Pública*, São Paulo, Instituto Adolfo Lutz/Letras & Letras, 1992.

Azevedo, Fernando. *As ciências no Brasil*, Rio de Janeiro, Edições Melhoramentos, 1954, 2 vols.

Barata, Mario. *Escola Politécnica de Largo São Francisco*, Rio de Janeiro, AAAP-Club Engenharia, 1973.

Benchimol, Jaime L. (coord.). *Manguinhos, do sonho á vida: a Ciência na Belle Époque*, Rio de Janeiro, Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 1990.

- Carneiro Giffoni, Orsini. *Excertos da história da medicina no Brasil*, São Paulo, 1950.
- Carvalho, J. M. *A Escola de Minas de Ouro Preto. O peso da Glória*, Rio de Janeiro, Editora Nacional/Finep, 1978.
- Coutinho, Afrânio (org.). *Euclides da Cunha: obra completa*, Rio de Janeiro, José Aguilar, 1966, 2 vols.
- Czajkowski, Jorge (org.). *Do Cosmógrafo ao Satélite: mapas da cidade do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, Prefeitura do Rio de Janeiro, 2000.
- D'Ambrosio, Ubiratán. *Etnomatemática: raízes socio-culturais da arte ou técnica de explicar e conhecer*, Campinas, Universidad de Campinas, 1987.
- Da S. Telles, P. C. *História da engenharia no Brasil (séculos XVI ao XIX)*, Rio de Janeiro, Livros Téc. Cient., 1984.
- De Castro Santos Filho, Lycurgo. *Historia geral de medicina brasileira*, São Paulo, Hucitec/Edusp, 1977, 2 vols.
- De Mello Leitão, Cândido. *A biologia no Brasil*. São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1937.
- De Oliverira, A. I. y O. H. Leonardos, *Geologia no Brasil*, Rio de Janeiro, Ministerio de Agricultura, 1943.
- Fernandes, Ana Maria. *A construção da ciência no Brasil e a SBPC*, Brasília, Universidad de Brasília/ CNPq/Anpocs, 2000, 2ª ed.
- Filho A.G., Reis. *Contribuição ao estudo da evolução urbana do Brasil (1500-1720)*, São Paulo, Pioneira, 1968.
- G. Reis, Nestor; Beatriz Piccolotto Siqueira y Paulo Júlio Valentino. *Imagens de vilas e cidades do Brasil colonial*, São Paulo, Universidade de São Paulo, 2001.
- Gilberto Costa, Antonio (coord.). *Cartografia da conquista do território das Minas Gerais*, Belo Horizonte, Universidad Federal de Minas Gerais/Kapa, 2004.
- Gilberto Costa, Antonio (coord.). *Roteiro prático de cartografia: da América Portuguesa ao Brasil Império*, Belo Horizonte, Universidad Federal de Minas Gerais, 2007.
- Gilberto Costa, Antonio *et al.*, *Cartografia das Minas Gerais: da Capitania à Província*, Belo Horizonte, Universidad Federal de Minas Gerais/Kapa, 2002.
- Goldfarb, M. Alfonso y C. A. Maia (orgs.). *História da ciência: o mapa do conhecimento*, Rio de Janeiro/São Paulo, Expressão e Cultura/Edusp, 1995.

- Guimaraes Ferri, Mario y Shozo Motoyama (coords.). *História das Ciências no Brasil*, São Paulo, CNPq/Edusp 1979-1981, 3 vols.
- História da Ciências no Brasil*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1980.
- Isenburg, Teresa. *Naturalistas italianos no Brasil*, São Paulo, Icone/Secretaria de Estado da Cultura, 1990.
- L. S. Ribeiro, Filho. *Medicina no Brasil*, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1940.
- Lima de Toledo, B. O. *Real Corpo de Engenheiros na Capitania de São Paulo*, São Paulo, João Fortes-Engenharia, 1981.
- Loschiavo dos Santos, M. C. *Escola Politécnica (1894-1984)*, São Paulo, Universidade de São Paulo/Escola Politécnica/Fundação para o desenvolvimento da Engenharia, 1985.
- Martins, Wilson. *História da inteligência brasileira*, São Paulo, Cultrix/Edusp, 1977-1978, 7 vols.
- Mendes de Almeida, Candido. *Atlas do Império do Brasil. Os mapas de Candido Mendes*, Rio de Janeiro, Arte e História, 2000.
- Mendes Ferraz, Márcia Helena. *As Ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822): o texto conflictuoso da química*, São Paulo, Educa, 1997.
- Miceli, Paulo (coord.). *O tesouro dos mapas. A Cartografia na formação do Brail*, São Paulo, Instituto Cultural Banco Santos, 2002.
- Morize, Henrique. *Observatório Astronômico. Um Século de História (1827-1927)*, Rio de Janeiro, MASST, 1987.
- Motoyama, Shozo et al. *A informática no Estado de São Paulo: uma análise histórica*, São Paulo, CHC/USP, 1989.
- Nava, Pedro. *Capítulos da História da medicina no Brasil*, São Paulo, Atelié Editorial, 2003.
- Osório de Andrade, Gilberto. *Mourão, Rosa e Pimenta: notícias dos três primeiros livros em vernáculo sobre a medicina no Brasil*, Recife, Arquivo Público Estadual, 1956.
- Paulinyi, E. I. *Esboço Histórico da Academia Brasileira de Ciências*, Brasília, CNPq, 1981.
- Ribeiro, Lourival. *A ciência dos trópicos: a arte médica no Brasil no século XVIII*, São Paulo, Hucitec, 1991.

- S. Araújo, Carlos. *Matéria médica no Brasil no século XVIII*, Rio de Janeiro, A Noite, 1952.
- Sales, Pedro. *Histórico da medicina no Brasil*, Belo Horizonte, G. Colman, 1971.
- Sampaio Machado, Mônica. *A construção da Geografia Universitária no Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, Apicuri, 2009.
- Santana, V. M. *Ciência e sociedade no Brasil*, São Paulo, Símbolo, 1978.
- Schwartzman, Simão. *Formação da comunidade científica no Brasil*, Rio de Janeiro, Editora Nacional/Finep, 1979.
- Sodré, Nelson. *Síntese de história da cultura brasileira*, Rio de Janeiro, Bertrand, 1989.
- Stepan, Nancy. *Gênese e evolução da ciência brasileira; Osvaldo Cruz e a política de investigação científica e médica*, Rio de Janeiro, Artenova, 1976.
- Therezinha Luz, Madel. *Medicina e orden política brasileira: políticas e instituições de saúde (1850-1930)*, Rio de Janeiro, Edições Graal, 1982.
- V. Corrêa, Filho. *Alexandre Rodrigues Ferreira, vida e obra do grande naturalista brasileiro*, São Paulo, Nacional, 1939.
- Vargas, Milton (org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*, São Paulo, Universidade Estadual Paulista/CEETPS, 1994.

Chile

- Amunátegui, Miguel Luis. *Ignacio Domeyko*, Santiago, Universidad de Chile, 1952.
- Apey, María Angélica. *Historia de la Sociedad Nacional de Agricultura*, Santiago, Sociedad Nacional de Agricultura, 1988.
- Becerra R., Silvia y Zenobio Saldivia M. *El Mercurio de Valparaíso y su rol de difusión de la ciencia y tecnología en el Chile decimonónico*, Santiago de Chile, Bravo y Allende Editores/Serie Historia de las ciencias en Chile, 2010.
- Berríos, Mario y Zenobio Saldivia M. *Claudio Gay y la ciencia en Chile*, Santiago de Chile, Bravo y Allende Editores, 1995.
- CEPAL. *Raúl Prebisch: un aporte al estudio de su pensamiento*, Santiago de Chile, 1987.

- González, José Antonio. *La Comisión científica española al Pacífico en Chile (1862-1865)*. Diario de Francisco Martínez y Sáez, Antofagasta, Universidad Católica del Norte, 1992.
- González, José Antonio. *La Compañía de Jesús y la ciencia ilustrada. Juan Ignacio Molina y la Historia natural y civil de Chile*, Antofagasta, Universidad Católica del Norte, 1994.
- Larraín Aguirre, Camilo. *La Sociedad Médica de Santiago y el desarrollo histórico de la medicina en Chile*, Santiago, Sociedad Médica de Santiago, 2002.
- Lastarria C., Berta. *Ignacio Domeyko y su época 1802-1888*, Valparaíso, Imprenta Universo, 1937.
- Looser, Gualterio. *Biografías y bibliografías de naturalistas y antropólogos principalmente en Chile, publicadas por Carlos E. Porter*, Santiago, Imprenta Universitaria, 1949.
- Márquez B., Bernardo. *Orígenes del darwinismo en Chile*, Santiago, Editorial Andrés Bello, 1982.
- Olivares Corvera, Benjamín. *Historia del Hospital San Camilo de San Felipe, 1843-1992*, Santiago, Corporación Cultural de San Felipe, 1996.
- Sagrado, Rafael y José Ignacio González. *La Expedición de Malaspina en la Frontera Austral del Imperio Español*, Santiago, Editorial Universitaria/Dibam, 2004.
- Saldivia M., Zenobio. *La visión de la naturaleza en tres científicos del siglo XIX en Chile: Gay, Domeyko y Philippi*, Santiago, Universidad de Santiago de Chile, 2003.
- Saldivia Maldonado, Zenobio. *La ciencia en el Chile decimonónico*, Santiago de Chile, Universidad Tecnológica Metropolitana, 2005.
- Saldivia Maldonado, Zenobio. *La ciencia en el Chile decimonónico*, Santiago de Chile, Universidad Tecnológica Metropolitana, 2006.
- Stuardo Ortíz, Carlos. *Vida de Claudio Gay*, Santiago, Nacimiento, 1973, 2 tomos.

Colombia

- Amaya, José A. *La Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada*, Bogotá, Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, 1982.

- Amaya, José Antonio. *Mutis, apóstol de Lineo: historia de la botánica en el virreinato de la Nueva Granada (1760-1783)*, Bogotá, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, 2005.
- Arboleda Aparicio, Luis Carlos y Michel Paty. *Formación de cultura científica en Colombia. Ensayos de matemática y física*, Bogotá, Artes Gráficas Del Valle, 2004.
- Arboleda, Luis Carlos. *Matemáticas, cultura y sociedad en Colombia*, Bogotá, Colciencias, 1986.
- Arboleda, Luis Carlos. *Newton en la Nueva Granada. Elementos inéditos sobre los orígenes de nuestra cultura científica*, Cali, Universidad del Valle, 1990.
- Cáceres, Humberto. *Antonio José Uribe*, Bogotá, Segunda Expedición Botánica, 1987.
- Campo Posada, Arturo. *Una vida, un médico*, Bogotá, Fondo Cultural Cafetalero, 1982.
- Castro-Gómez, Santiago. *La hybris del punto cero. Ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)*, Bogotá, Centro Editorial Javeriano, 2005.
- Chaparro, Fernando y Francisco R. Sagasti (comps.). *Ciencia y tecnología en Colombia*, Bogotá, Instituto Colombiano de Cultura, 1978.
- D. Bateman, Alfredo. *Francisco José de Caldas. El hombre y el sabio. Ensayo biográfico y crítico de la personalidad del ilustre payanés*, Popayán, Imprenta Oficial del Departamento de Manizales, 1959.
- Díaz Piedrahita, Santiago. *Mutis y el movimiento ilustrado en la Nueva Granada*, Bogotá, Universidad de América/Academia Colombiana de Historia, 2008.
- Díaz Piedrahita, Santiago. *Nueva aproximación a Francisco José de Caldas. Episodios de su vida y de su actividad científica*, Bogotá, Academia Colombiana de Historia, 1997.
- Elías Gutiérrez, Pablo. *El Sabio Mutis y la Medicina en Santa Fé durante el Virreinato*, Bogotá, Universidad Nacional, 1947.
- Gredilla, Federico. *José Celestino Mutis*, Bogotá, Academia Colombiana de Historia, 1982.
- Hernández de Alba, Guillermo (comp.). *Escritos científicos de Don José Celestino Mutis*, Bogotá, Instituto Colombiano de Cultura Hispánica/Editorial Kelly, 1983, 2 tomos.

- Hernández de Alba, Guillermo (ed.). *Pensamiento científico y filosófico de José Celestino Mutis*, Bogotá, Ediciones Fondo Cultural Cafetero, 1982.
- Hernández de Alba, Guillermo. *Contribución para la historia de la medicina colombiana*, Bogotá, Biblioteca Schering Corp. USA, 1966.
- Hernández de Alba, Guillermo. *Crónica del muy Ilustre Colegio Real Mayor de Nuestra Señora del Rosario*, Bogotá, Editorial Centro, 1938.
- J. Caycedo, Bernardo. *D'Elhuyar y el siglo XVIII neogranadino*, Bogotá, Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, 1971.
- Jaramillo Uribe, Jaime (ed.). *Apuntes para la historia de la ciencia en Colombia*, Bogotá, Colciencias, 1971.
- López López, Héctor. *Contribución de los lasallistas a las ciencias naturales en Colombia*, Bogotá, Fondo Fen Colombia, 1989.
- María Ibáñez, Pedro. *Memorias para la Historia de la Medicina en Santa Fé durante el Virreinato*, Bogotá, Universidad Nacional, 1947.
- Martínez Chavanz, Regino. *Ensayo sobre la penetración de las ideas relativistas y cuánticas en Colombia. Informe*, Medellín, Universidad de Antioquía, 1987.
- Mejía Quintana, Óscar (coord.). *El humanismo de Mutis: Proyección y vigencia*, Santa Fe de Bogotá, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario/Colciencias, 1994.
- Millán de Benavides, Carmen. *Epítome de la conquista del Nuevo Reino de Granada: la cosmografía española del siglo XVI y el conocimiento por cuestionario*, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana/Instituto de Estudios Sociales y Culturales "Pensar", 2001.
- Miranda Canal, Néstor José y Camilo Duque Naranjo. *Corrientes historiográficas y perspectivas teóricas de la historia de las ciencias (Memorias del Seminario de teoría y métodos de la historia y de la sociología de las ciencias)*, Bogotá, Editora Guadalupe, 2007.
- Nieto Olarte, Mauricio (coord.). *La obra cartográfica de Francisco José de Caldas*, Bogotá, Universidad de los Andes, 2006.
- Obregón Torres, Diana. *Sociedades científicas en Colombia. La invención de una tradición 1859-1936*, Santafé de Bogotá, Banco de la República/Colección Bibliográfica, 1992.
- Obregón, Diana (ed.). *Historia social de las ciencias: sabios, médicos y boticarios*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1986.

- Obregón, Diana. *Culturas científicas y saberes locales: asimilación, hibridación, resistencia*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2000.
- Ocampo López, Javier. *Educación, humanismo y ciencia: historia de las ideas fundamentales en el desarrollo de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, Tunja, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 1978.
- Osorio Osma, Ramiro. *Historia de la química en Colombia*, Bogotá, Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, 1985.
- Pachecho, S.J., Juan Manuel. *Ciencia, filosofía y educación en Colombia (Siglo XVIII)*, Bogotá, Ecoe Ediciones, 1984.
- Pérez Arbeláez, Enrique. *Alejandro de Humboldt en Colombia*, Bogotá, Instituto Colombiano de Cultura, 1959.
- Pinto, Polidoro y Santiago Díaz Piedrahita (eds.). *José Celestino Mutis*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1983.
- Quevedo, Emilio y Camilo Duque. *Historia de la cátedra de medicina, 1653-1865*, Bogotá, Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, 2002.
- Quevedo, Emilio. *Café y gusanos. Mosquitos y petróleo. El tránsito desde la higiene hacia la medicina tropical y la salud pública en Colombia, 1873-1953*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia/Instituto de Salud Pública/Centro de Historia de la Medicina, 2004.
- Quevedo, Emilio; Diana Obregón y Luis E. Orozco (coords.). *Historia social de la ciencia en Colombia. Tomo I. Fundamentos teórico metodológicos*, Bogotá, Colciencias, 1993.
- Quevedo, Emilio; Germán Pérez el at. *Historia de la Medicina en Colombia*, Bogotá, Grupo Editorial Norma, 2007-2010, 3 tomos.
- Sánchez Botero, Clara Helena. *Los ingeniero-matemáticos colombianos del siglo XIX y comienzos del siglo XX*, Bogotá, Proceditor, 2007.
- Sánchez Botero, Clara Helena. *Los tres famosos problemas de la geometría griega y su historia en Colombia*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1994.
- Serna de Londoño, Cecilia. *Anotaciones sobre la historia de la medicina en Antioquía*, Medellín, Universidad de Antioquía, 1984.
- Soriano Lleras, Andrés. *La Medicina en el Nuevo Reino de Granada durante la Conquista y la Colonia*, Bogotá, Kelly, 1972.

Soto Arango, Diana. *Las polémicas universitarias en Santa Fe de Bogotá. Siglo XVIII*, Bogotá, Colciencias/UPN, 1993.

Soto Arango, Diana. *Mutis: filósofo y educador. Una muestra de la realidad educativa americana en el siglo XVIII*, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 1989.

Vezga, Florentino. *La Expedición Botánica*, Bogotá, Minerva, 1936.

Villaveces Cardoso, José Luis; Flor Marina Poveda y Germán Cubillos. *Hacia una historia epistemológica de la química*, Bogotá, Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, 1989.

Yepes Luján, Francisco, E. Quevedo, *et al.* *La salud en Colombia, análisis socio-histórico*, Bogotá, Ministerio de Salud, 1990.

Costa Rica

Acuña, José; Thomas P. *et al.* *La psiquiatría y la psicología en Costa Rica*, San José, Euned, 1979.

González Flores, Luis Felipe. *Historia de la influencia extranjera en el desenvolvimiento educacional y científico de Costa Rica*, San José, Editorial Costa Rica, 1976.

Leiva Rivas, Rafael. *Vigencia del Sabio Valle*, San José, Educa, 1980.

Meléndez Chaverri, Carlos. *José Celestino del Valle, sabio centroamericano*, San José, Libro Libre, 1985.

Peraldo Huertas, Giovanni (comp.). *Ciencia y técnica en la Costa Rica del siglo XIX*, San José, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2003.

Ruiz, Ángel (ed.). *Historia de las matemáticas en Costa Rica. Una introducción*, Heredia, Euna/EUCR, 1995.

Zelaya, Chester. *El bachiller Osejo*, San José, Editorial Costa Rica, 1971.

Cuba

Almanza Alonso, Rafael. *Hombre y tecnología en José Martí*, Santiago de Cuba, Editorial Oriente, 2001.

Álvarez Conde, José. *Historia de la botánica en Cuba*, La Habana, Junta Nacional de Arqueología y Etnología, 1958.

Álvarez Conde, José. *Historia de la zoología en Cuba*, La Habana, Junta Nacional de Arqueología y Etnología, 1958.

Argüelles Casals, D. *Luis Montaner*, La Habana, Ateneo de La Habana, 1953.

Calvache, Antonio. *Bosquejo histórico del conocimiento de la geología en Cuba*, La Habana, Academia de Ciencias de Cuba, 1965.

Carbonell y Rivero, José Manuel (comp.). *La ciencia en Cuba*, La Habana, Imprenta Montalvo y Cárdenas, 1928.

De Arango y Parreño, Francisco. *Obras*, La Habana, Universidad de La Habana, Serie Biblioteca de Clásicos Cubanos, 2005, 2 vols.

Del Valle, Sergio; Wilfredo Torres y José Luis Sánchez. *El centenario de un gran descubrimiento*, La Habana, Editorial Academia, 1984.

Díaz Barreiro, Francisco. *Miembros fundadores de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana*, La Habana, Editorial Academia, 1983.

Díaz-Argüelles, Nancy; Rosa M. González López y Mercedes Valero González. *Revistas cubanas de contenido científico publicadas durante el siglo XIX. Catálogo*, La Habana, Editorial Academia, 1988.

Estévez Seguí, Antonio y L. F. Le Roy Gálvez. *Contribución a la historia de la química en Cuba. Biografía de químicos cubanos: Carlos Theye y Lhoste (1853-1928)*, La Habana, Compañía Editora de Libros y Folletos, 1945.

García Blanco, Rolando. *Figuras de la ciencia en Cuba*, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 2002.

García González, Armando. *Antonio Parra en la ciencia hispanoamericana del siglo XVIII*, La Habana, Editorial Academia, 1989.

García González, Armando. *Historia del Museo de la Real Academia de Ciencias de La Habana*, La Habana, Editorial Academia, 1994.

González López, Rosa María. *Felipe Poey. Estudios biográficos*, La Habana, Editorial Academia, 1999.

González López, Rosa María. *Juan Cristóbal Gundlach. Apuntes biográficos*, La Habana, Editorial Academia, 1990.

Le Roy Gálvez, Luis F. *Apuntes para la historia de la química en Cuba*, La Habana, Universidad de La Habana/Sociedad Cubana de Química, 1947.

López Sánchez, José. *Ciencia y medicina. Historia de la medicina*, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 1986.

- López Sánchez, José. *Cuba. Medicina y civilización, siglos XVII y XVIII*, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 1997.
- López Sánchez, José. *Finlay. El hombre y la verdad científica*, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 1987.
- López Sánchez, José. *Tomás Romay y el origen de la ciencia en Cuba*, La Habana, Academia de Ciencias, 1964.
- López Sánchez, José. *Vida y obra del sabio médico habanero Tomás Romay Chacón*, La Habana, Editorial Librería Selecta, 1950.
- M. Trelles, Carlos. *Biblioteca científica cubana*, Matanzas, Imprenta de Juan F. Oliver, 1918-1919, 2 vols.
- M. Trelles, Carlos. *Contribución de los médicos cubanos a los progresos de la medicina*, La Habana, A. Dorrbecker, 1926.
- Misas Jiménez, Rolando y W. Gattorno Rangel. *Libros científicos cubanos del siglo XIX presentes en el CEHOC*, La Habana, Editorial Academia, 1988.
- Mitjans, Aurelio. *Estudio sobre el movimiento científico y literario de Cuba*, La Habana, Consejo Nacional de Cultura, 1963.
- Pérez, Emma. *Historia de la pedagogía en Cuba desde los orígenes hasta la guerra de independencia*, La Habana, Cultural S. A. 1945.
- Piedra de Barrera, Obdulia. *Tomás Romay. Apuntes biográficos sobre cubanos notables*, La Habana, Imprenta La Propagandista, 1927.
- Pruna Goodgall, Pedro M. *Ciencia y científicos en Cuba colonial: La Real Academia de Ciencias de La Habana 1861-1898*, La Habana, Sociedad Económica de Amigos del País/Editorial Academia, 2001.
- Pruna Goodgall, Pedro M. *Momentos y figuras de la ciencia en Cuba*, La Habana, Editorial Academia, 1994.
- Pruna, Pedro M. y Armando García González. *Darwinismo y sociedad en Cuba. Siglo XIX*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas/Editorial Academia, 1989.
- Pruna, Pedro M. y O. González. *Antonio Mestre en la cultura científica cubana del siglo XIX*, La Habana, Editorial Academia, 1985.
- Sáenz, Tirso y Emilio G. Capote. *Ciencia y tecnología en Cuba*, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1989.

Torres-Cuevas, Eduardo. *Félix Varela: los orígenes de la ciencia y conciencia cubanas*, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1995.

Venegas Fornias, Carlos. *Cuba y sus pueblos. Censos y mapas de los siglos XVIII y XIX*, La Habana, Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana Juan Marinello, 2002.

Ecuador

Espejo, Eugenio. *Reflexiones acerca de un método para preservar a los pueblos de viruelas*, Quito, Comisión Nacional Permanente de Conmemoraciones Cívicas, 1993.

Estrella, Eduardo. *El pan de América. Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador*, Madrid, Consejo Superior de Investigación Científica, 1986.

Estrella, Eduardo. *José Mejía, primer botánico ecuatoriano*, Quito, Ediciones Abya-Yala, 1988.

Estrella, Eduardo. *La medicina en el Ecuador prehispánico*, Quito, Casa de la Cultura Ecuatoriana, 1991.

Estrella, Eduardo. *Medicina aborígen*, Quito, Época, 1977.

González Suárez, Federico. *Memoria histórica sobre Mutis y la Expedición Botánica de Bogotá (1782-1808)*, Quito, Imprenta del Clero, 1905.

Lara, Salvador. *Apuntes para la historia de las ciencias en el Ecuador*, Quito, Biblioteca Ecuador, 1978, 2 vols.

Guatemala

López Jiménez, Ramón. *José Cecilio del Valle. Fouché de Centro América*, Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra, 1968.

Martínez Durán, Carlos. *Las ciencias médicas en Guatemala, origen y evolución*, Guatemala, Tipografía Sánchez & De Guise, 1941.

México

Academia Mexicana de las Ciencias. *Ciencia y tecnología en México en el siglo xx. Biografías de personajes ilustres*, México, AMC/Conacyt/Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, 2000-2007, 5 vols.

- Aceves Pastrana, Patricia (coord.). *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo. La construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-Xochimilco, 2011.
- Aceves Pastrana, Patricia (ed.). *Periodismo científico en el siglo XVIII: José Antonio de Alzate y Ramírez*, México, UAM-Xochimilco, 2001.
- Aceves Pastrana, Patricia y Adolfo Olea Franco (coords.). *Alfonso Herrera: homenaje a cien años de su muerte*, México, UAM-Xochimilco, 2002.
- Aceves Pastrana, Patricia. *Química, botánica y farmacia en la Nueva España a finales del siglo XVIII*, México, UAM-Xochimilco, 1993.
- Aceves, Patricia. Presentación y Estudio preliminar en *Tratado elemental de química* de A. L. Lavoisier, México, UAM-Xochimilco, 1990.
- Achim, Miruna. *Lagartijas medicinales: debates médicos a finales del siglo XVIII*, México, Conaculta, 2008.
- Aguilar, Abigail. *Determinación botánica de las plantas ilustradas en la historia natural o jardín americano de fray Juan Navarro*, México, UNAM/IMSS/ISSSTE, 1992.
- Aguirre Beltrán, Gonzalo y Roberto Moreno de los Arcos (coords.). *Historia general de la medicina en México. Tomo II. Medicina novohispana. Siglo XVI*, México, UNAM/Academia Nacional de Medicina, 1990.
- Alanís Boyso, José Luis. *Cartografía colonial del Estado de México. Siglos XVI-XIX*, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, 1995.
- Álvarez Amézquita, José; Miguel E. Bustamante et al. *Historia de la salubridad y la asistencia en México*, México, Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1960.
- Álvarez, Manuel; Marco A. Moreno Corral y Roberto Vázquez. *Tránsito de Venus. Memoria sobre las observaciones del tránsito de Venus frente al disco solar. 5 de junio del 2012 en la península de Baja California y otros lugares de México*, Ensenada, Instituto de Astronomía de la UNAM, 2013.
- Apenes, Ola. *Mapas antiguos del valle de México*, México, UNAM, 1984.
- Aragón y Leiva, Agustín. *Elogio a Alzate*, México, Editorial Cultura, 1942.
- Aréchiga, Hugo y Carlos Beyer (coords.). *Las ciencias naturales en México*, México, FCE, 1999.
- Aréchiga, Hugo y Juan Somolinos Palencia (comps.). *Contribuciones mexicanas al conocimiento médico*, México, Secretaría de Salud/Academia Nacional de Medicina/Academia de la Investigación Científica/FCE, 1993.

- Aréchiga, Hugo y Luis Benítez Bribiesca (coords.). *Un siglo de ciencia de la salud en México*, México, FCE, Colección Biblioteca Mexicana, 2000.
- Arróniz, Othón. *El Despertar Científico en América*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1980.
- Aureliano, Ramón; Ana Buriano y Susana López (coords.). *Índice de las Gacetas de Literatura de México de José Antonio Alzate y Ramírez*, México, Instituto Mora, 1996.
- Ávila Jiménez, Norma; Jesús Galindo Trejo et al. *Breve historia de la astronomía en México*, México, UNAM, 2007.
- Ayala Castañares, Adolfo A. *La investigación científica en la UNAM, 1927-1979*, México, UNAM, 1987.
- Azuela Bernal, Luz Fernanda y Rodrigo Vega y Ortega (coords.). *La geografía y las ciencias naturales en el siglo XIX mexicano*, México, UNAM, 2011.
- Azuela Bernal, Luz Fernanda. *Tres sociedades científicas en el porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, México, SMHCT/Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, 1996.
- Azuela, Luz Fernanda. *De las minas al laboratorio: la demarcación de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros (1795-1895)*, México, UNAM, 2005.
- B. Navarro, Bernabé. *Cultura mexicana moderna en el siglo XVIII*, México, UNAM, 1983.
- Barahona, Ana Rosa; Susana Pinar y Francisco J. Ayala. *La genética en México: Institucionalización de una disciplina*, México, UNAM, 2003.
- Barahona, Ana. *La genética en la medicina en México*, México, Conacyt/UNAM, 2009.
- Barrera Lavalle, Francisco. *Apuntes para la historia de la estadística en México*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- Bartra, Roger. *Transgresión y melancolía en el México colonial*, México, UNAM, 2004.
- Basave Benítez, Agustín. *México mestizo. Análisis del nacionalismo mexicano en torno a la mestizofilia de Andrés Molina Enríquez*, México, FCE, 1993.
- Beltrán, Enrique et al. *Alfredo Dugès*, Guanajuato, Ediciones La Rana, 1990.
- Beltrán, Enrique. *Contribución de México a la biología. Pasado, presente y futuro*, México, 1982.

- Beltrán, Enrique. *La biología en el siglo xx*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1965.
- Beltrán, Enrique. *Las ciencias naturales en Michoacán*, Morelia, Editorial Erandi, 1962.
- Beltrán, Enrique. *Medio siglo de ciencia mexicana (1900-1950)*, México, Secretaría de Educación Pública, 1952.
- Beltrán, Enrique. *Medio siglo de recuerdos de un biólogo mexicano*, México, Sociedad Mexicana de Historia Natural, 1977.
- Bernal, Ignacio. *Historia de la arqueología en México*, México, Porrúa, 1992.
- Bertolucci, Jorge. *La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos*, México, UAEM/Plaza y Valdés, 2000.
- Beuchot, Mauricio. *Filosofía y ciencia en el México dieciochesco*, México, UNAM, 1996.
- Boege, Eckart. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*, México, INAH/Cenabio, 2008.
- Bravo Ugarte, José. *La ciencia en México*, México, Editorial Jus, 1967.
- Calderón Quijano, José Antonio. *Cartografía histórica de la Nueva Galicia*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara/Escuela de Estudios Hispano-Americanos, 1984.
- Calderón, Héctor. *La ciencia matemática de los mayas*, México, Orión, 1966.
- Capella, Luisa (ed.). *El exilio español y la UNAM*, México, UNAM, 1987.
- Cárdenas de la Peña, Enrique. *Historia de la medicina en la ciudad de México*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1976.
- Cárdenas de la Peña, Enrique. *Temas médicos de la Nueva España*, México, Gráfica, Creatividad y Diseño, 1992.
- Carreño, Alberto María. *El Dr. José Mariano Moziño y la expedición científica del siglo XVIII. Noticias de Nutka*, México, Secretaría de Fomento, 1913.
- Casas, Rosalba. *El Estado y la política de la ciencia en México (1935-1970)*, México, UNAM, 1985.
- Castañares, Adolfo P. *Evolución de la química en México durante un siglo de nuestra Independencia*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.

- Castañeda de Infante, Carmen (coord.). *Catálogo de tesis de medicina del siglo XIX*, México, UNAM, 1988.
- Castañeda de Infante, Carmen y Ana Cecilia Rodríguez de Romo. *Catálogo de las tesis de medicina del siglo XX*, México, UNAM, 1999.
- Castañeda López, Gabriela y Ana Cecilia Rodríguez de Romo. *Pioneras de la medicina mexicana en la UNAM: del porfiriato al nuevo régimen, 1887-1936*, México, Facultad de Medicina de la UNAM/Ediciones Díaz de Santos, 2010.
- Castro Morales, Efraín *et al.* *Farmacias y farmacéuticos en México*, México, Casa Autrey, 1992.
- Cervantes-Cota, J. L.; S. Galindo *et al.* *Las mejores historias del joven Einstein*, México, Ediciones Milenio, 2005.
- Chamizo, José Antonio. *Química mexicana*, México, Conaculta, 2002.
- Chávez, Ezequiel A; Agustín Aragón *et al.* "La ciencia en México", *México y su evolución social*, vol. 2, México, 1902.
- Chávez, Ignacio. *México en la cultura médica*, México, El Colegio Nacional, 1947.
- Cházaro, Laura y Ana Cecilia Rodríguez de Romo. *A 2277 metros de altitud. La fisiología de la respiración de Daniel Vergara Lope Escobar (1865-1938)*, México, UNAM/Conacyt, 2007.
- Coca Santillán, Alejandro. *Luis Enrique Erro 1897-1955*, México, Instituto Politécnico Nacional, 2011.
- Coca Santillana, Alejandro. *La vida y obra de Luis Enrique Erro Soler*, México, Instituto Politécnico Nacional, 2008.
- Comas, Juan (ed.). *In memoriam. Pedro Bosch-Gimpera 1891-1974*, México, UNAM, 1976.
- Commons, Áurea. *Cartografía de las divisiones territoriales de México, 1519-2000*, México, UNAM, 2002.
- Cortés Riveroli, José G. R. *Enseñanza de las ciencias médicas en Puebla de los Ángeles, 1787-1856*, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2005.
- Cruz Manjarrez, Héctor. *El desarrollo de la Física en México*, México, Anaya Editores, S. A., 1996.
- Cruz Manjarrez, Héctor. *La evolución de la ciencia en México: desde los primeros colegios y la Real Pontificia Universidad, hasta la Facultad de Ciencias*, México, Anaya Editores, 2003.

- Cruz Manjarrez, Héctor. *Reseña histórica del Instituto de Física (1938-1970)*, México, UNAM, 1975-1976.
- Cuevas Cardona, María del Consuelo. *Un científico mexicano y su sociedad en el siglo XIX: Manuel María Villada, su obra y los grupos de los que formó parte*, Pachuca, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo/СМНСТ, 2000.
- De Gortari, Eli. *Ciencia y conciencia en México (1767-1883)*, México, Secretaría de Educación Pública, 1973.
- De Gortari, Eli. *La ciencia en la historia de México*, México, FCE, 1963.
- De Gortari, Eli. *La ciencia en la Reforma*, México, UNAM, 1957.
- De la Maza, Francisco. *Enrico Martínez, cosmógrafo e impresor de Nueva España*, México, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, 1943.
- De la Torre, Federico. *La ingeniería en Jalisco en el siglo XIX*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara/CETI/ITESO/CICEJ/CAUEJ, 2000.
- De la Veracruz, Fray Alonso. *Phisica speculatio*, edición facsimilar de María de Paz Ramos Lara, México, UNAM, 2012.
- De Lourdes Herreras, María. *José Ignacio Bartolache. Ilustración en Nueva España*, México, Universidad Iberoamericana, 1976.
- De Olavarría y Ferrari, Enrique. *Reseña histórica de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, México, Secretaría de Fomento, 1901.
- Díaz de Kuri, Martha. *El nacimiento de una profesión. La odontología en el siglo XIX en México*, México, FCE, 1994.
- Díaz Galindo, Severo. *La tradición científica de Guadalajara*, Guadalajara, Ayuntamiento de Guadalajara/Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, 1990.
- Díaz y de Ovando, Clementina. *Los veneros de la ciencia mexicana. Crónica del Real Seminario de Minería (1892-1892)*, México, UNAM, 1988.
- Dosil Mancilla, Francisco Javier (coord.). *Faustino Miranda. Una vida dedicada a la botánica*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid, 2007.
- Ducoing, Patricia. *La pedagogía en la Universidad de México (1881-1954)*, México, UNAM, 1990.
- E. Bustamante, Miguel; Carlos Viesca et al. *La salud pública en México 1959-1982*, México, Ssa, 1982.

- Esparza Hidalgo, David. *Cómputo azteca*, México, Diana, 1975.
- Esparza Hidalgo, David. *Nepohualtzinzin, computador prehispánico en vigencia*, México, Diana, 1977.
- Espinoza Bonilla, Rafael. *Historia de la Facultad de Medicina de la Real y Literaria Universidad de Guadalajara*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara, 1990.
- Fajardo Ortiz, Guillermo; Ana María Carrillo y Rolando Neri Vela. *Perspectiva histórica de la atención a la salud en México, 1902-2002*, México, OPS/SMHFM, 2002.
- Fastlicht, Samuel. *Bibliografía odontológica mexicana*, México, La Prensa Médica Mexicana, 1954.
- Fernández Christlieb, Federico y Ángel Julián García Zambrano (coords.). *Territorialidad y paisaje en el Altepetil del siglo XVI*, México, FCE/UNAM, 2006.
- Fernández de Recas, Guillermo. *Real y Pontificia Universidad de México. Medicina*, México, UNAM, 1960.
- Fernández del Castillo, Francisco y Alicia Hernández Torres. *El Tribunal del Protomedicato en la Nueva España*, México, UNAM, 1965.
- Fernández del Castillo, Francisco y Hermilo Castañeda. *Del Palacio de la Inquisición al Palacio de la Medicina*, México, UNAM, 1986.
- Fernández del Castillo, Francisco. *Bibliografía general de la Academia Nacional de Medicina (1836-1956)*, México, Fournier Editorial, 1959.
- Fernández del Castillo, Francisco. *Historia bibliográfica del Instituto Médico Nacional de México, 1888-1915. Antecesor del Instituto de Biología de la UNAM*, México, UNAM, 1961.
- Fernández del Castillo, Francisco. *Historia de la Academia Nacional de Medicina*, México, Academia Nacional de Medicina, 1956.
- Fernández del Castillo, Francisco. *La Facultad de Medicina según el archivo de la Real y Pontificia Universidad de México*, México, UNAM, 1953.
- Fernández, Justino. *El Palacio de Minería*, México, UNAM, 1951.
- Flores Cano, Enrique y Elsa Malvido. *Ensayo sobre la historia de las epidemias en México*, México, IMSS, 1982, 2 vols.
- Flores Gutiérrez, J. Daniel; Margarita Rosado Solís y José Franco López (coords.). *Legado astronómico*, México, UNAM, 2011.

- Flores, Hilda y Helga Ochoterena Booth. *José Ramírez (1852-1904) vida y obra*, México, UNAM, 1991.
- G. León, Luis. *Los progresos de la astronomía en México desde 1810 hasta 1910*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- Galindo Uribarri, Salvador; Marco Arturo Moreno Corral y Alberto Saladino García. *El astrónomo José Antonio Alzate*, México, ININ/SUTIN/Innovación Editorial Lagares, 2010.
- Garcés Contreras, Guillermo. *Los códices mayas*, México, Sepsetentas 210, 1975.
- Garcés Contreras, Guillermo. *Pensamiento matemático y astronómico en el México precolombino*, México, Instituto Politécnico Nacional, 1982.
- García Acosta, Virginia. *La diversidad intelectual. Ángel Palerm in memoriam*, México, CIESAS, 2000.
- García Diego, Javier. *Rudos contra científicos*, México, El Colegio de México/UNAM, 1996.
- García Fernández, Horacio. *Historia de una Facultad Química 1916-1983*, México, UNAM, 1985.
- García Icazbalceta, José. *Bibliografía Mexicana del siglo XVI*, México, Fondo de Cultura Económica, 1954.
- García Martínez, Bernardo. *El desarrollo regional y la organización del espacio, siglos XVI al XX*, México, UNAM/Océano, 2004.
- Garnier, Juan Mario. *El Arte de Navegar en la Nueva España*, México, Los libros de Homero, S. A. de C. V., 2010.
- Germán Somolinos D'Adois. *Capítulos para la Historia de la Medicina*, México, Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina, 1980.
- Gil Rendón, Jesús. *La obra científica del doctor Jesús Díaz de León*, Aguascalientes, Instituto Cultural de Aguascalientes, 2008.
- Glantz, Susana (coord.). *La heterodoxia recuperada en torno a Ángel Palerm*, México, FCE, 1987.
- Gómez Rey, Patricia. *La enseñanza de la geografía en los proyectos educativos del siglo XIX en México*, México, UNAM, 2003.
- González Claverán, Virginia (ed.). *Actas de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, 1989, 2 vols.

- González Claverán, Virginia. *La expedición científica de Malaspina en Nueva España: 1789-1794*, México, El Colegio de México, 1988.
- González Claverán, Virginia. *Malaspina en Acapulco*, México, Gobierno del Estado de Guerrero, 1989.
- González García, Isabel. *Los progresos de la meteorología en México de 1810 a 1910*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- González, Pedro. *El desarrollo de las ideas científicas y su influencia social y política durante una centuria de vida independiente*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- Guedea, Virginia. *Las gacetas de México y la medicina. Un índice*, México, UNAM, 1991.
- Guevara Fefer, Rafael. *Los últimos años de la historia natural y los primeros días de la biología en México. La práctica científica de Alfonso Herrera, Manuel María Villada y Mariano Bárcenas*, México, UNAM, 2002.
- Guevara, Francisco. *Bibliografía de la materia médica mexicana*, México, La Prensa Médica Mexicana, 1950.
- Guillermo Aguilar, Adrián y J. Omar Moncada Maya (comps.). *La geografía humana en México: institucionalización y desarrollo recientes*, México, FCE/UNAM, 1994.
- Heliodoro Valle, Rafael. *La cirugía mexicana del siglo XIX*, México, Tipografía Sag, 1942.
- Hernández Luna, Juan. *José Antonio Alzate. Estudio biográfico y selección*, México, SEP, 1945.
- Herrejón Peredo, Carlos (ed.). *Humanismo y ciencia en la formación de México. v Coloquio de Antropología e Historia Regionales*, Zamora, El Colegio de Michoacán/Conacyt, 1984.
- Herrera, Alfonso Luis. *La biología en México durante un siglo*, México, Dirección de Estudios Biológicos, 1921.
- Herrera, Teófilo; Martha M. Ortega et al. *Breve historia de la botánica en México*, México, FCE, 1998.
- Huerta Jaramillo, Ana María. *El Jardín de Cal. La botánica y las ciencias de la salud en Puebla*, Puebla, Gobierno del Estado, 1996.
- Iguíniz, Juan. *Bibliografía biográfica mexicana*, México, UNAM, 1969.

- Iriarte y Rico, Antonio. *La evolución de la farmacia durante el primer siglo de nuestra Independencia*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- Islas, V. y J. F. Sánchez. *Historia de la farmacia en México y en el Mundo*, México, Asociación Farmacéutica Mexicana, 1992.
- Izquierdo, José Joaquín. *Balace cuatricentenario de la fisiología en México*, México, Edición Ciencia, 1934.
- Izquierdo, José Joaquín. *El brownismo en México*, México, Imprenta Universitaria, 1956.
- Izquierdo, José Joaquín. *El hipocratismo en México*, México, Imprenta Universitaria, 1955.
- Izquierdo, José Joaquín. *La primera Casa de las Ciencias en México*, México, Ediciones Ciencia, 1958.
- Izquierdo, José Joaquín. *Montaña y los orígenes del movimiento social y científico de México*, México, Ediciones Ciencia, 1955.
- Izquierdo, José Joaquín. *Raudón, cirujano poblano de 1810*, México, Ediciones Ciencia, 1949.
- Jáuregui de Cervantes, Aurora. *Un científico del porfiriato guanajuatense, Vicente Fernández Rodríguez*, Guanajuato, Ediciones La Rana, 1999.
- Juan A. Ortega y Medina. *Humboldt desde México*, México, UNAM, 1960.
- Krotz, Esteban (comp.). *El concepto de "crisis" en la historiografía de las ciencias antropológicas*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara, 1992.
- La diversidad del siglo XVIII novohispano. Homenaje a Roberto Moreno de los Arcos*, México, UNAM, 2000.
- Labastida, Jaime. *Humboldt, ese desconocido*, México, Sepsetentas/Diana, 1983.
- Lazarín Miranda, Federico (ed.). *Memorias del primer coloquio latinoamericano de historia y estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología*, México, SMHCT, 2007.
- Ledesma-Matos, Ismael. *Alfonso Herrera: el sabio del ciprés*, México, UNAM, 2002.
- León Portilla, Miguel. *Cartografía y crónicas de la Antigua California*, México, UNAM, 1989.
- León, Nicolás. *Apuntes para la historia de la Academia Nacional de Medicina de México. Primera parte, de los orígenes hasta el año de 1882*, México, Imprenta de Manuel León Sánchez, 1921.

- León, Nicolás. *Bibliografía mexicana del siglo XVIII*, México, Tipografía Díaz de León, 1902-1908, 6 vols.
- León, Nicolás. *Historia de la medicina en Michoacán*, Morelia, Universidad Michoacana, 1984.
- León, Nicolás. *La obstetricia en México*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1910, 2 tomos.
- Lombardo, Sonia. *Antología de textos sobre la ciudad de México en la época de la Ilustración*, México, INAH, 1982.
- López Austin, Alfredo. *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*, México, UNAM, 1980, 2 vols.
- López Austin, Alfredo. *Textos de medicina náhuatl*, México, UNAM, 1975.
- López Sánchez, Oliva. *Enfermas, mentirosas y temperamentales. La concepción médica del cuerpo femenino durante la segunda mitad del siglo XIX*, México, Plaza y Valdés, 1998.
- Lozoya, Xavier y Mariana Lozoya. *Flora medicinal de México. Primera parte: plantas indígenas*, México, IMSS, 1982.
- Lozoya, Xavier. *Plantas y luces en México. La real expedición científica a Nueva España (1787-1803)*, Madrid, Doce Calles, 1984.
- Lozoya, Xavier. *Plantas, medicina y poder. Breve historia de la herbolaria mexicana*, México, Editorial Pax, 1994.
- Maldonado Polo, José Luis. *La flora de Michoacán*, Morelia, Universidad Michoacana/Gobierno del Estado de Michoacán/CSIC de Madrid, 2004.
- Mancilla Villa, Martha Lilia. *Locura y mujer durante el porfiriato*, México, Círculo Psicoanalítico Mexicano, 2001.
- María Luisa Rodríguez-Sala. *Letrados y técnicos de los siglos XVI y XVII. Escenarios y personajes en la construcción de la actividad científica y técnica novohispana*, México, UNAM/Miguel Ángel Porrúa, 2002.
- Márquez Morfín, Lourdes. *La desigualdad ante la muerte en la ciudad de México. El tifo y el cólera*, México, Siglo XXI, 1994.
- Márquez Ruiz, Miguel Ángel J. *Historia de la Unión Nacional de Avicultores de México (1958-2008)*, México, Unión Nacional de Avicultores, 2008.

- Martínez Cortés, Fernando (coord.). *Historia general de la medicina en México. Tomo I. México antiguo*, México, UNAM/Academia Nacional de Medicina, 1984.
- Martínez Cortés, Fernando y José Napoleón Guzmán Aburto (coords.). *Ensayos sobre historia de la medicina*, Morelia, Universidad Michoacana, 2003.
- Martínez Cortés, Fernando y Xóchitl Martínez Barbosa. *El Consejo Superior de Salubridad, rector de la salud pública en México*, México, Smith Kline Beecham, 1997.
- Martínez Cortés, Fernando. *De los miasmas y efluvios al descubrimiento de las bacterias patógenas*, México, Bristol Myers Squibb de México, 1993.
- Martínez Cortés, Fernando. *La medicina científica y el siglo XIX mexicano*, México, FCE, 1987.
- Mayer Celis, Leticia. *Entre el infierno de una realidad y el cielo de un imaginario. Estadísticas y comunidad científica en el México de la primera mitad del siglo XIX*, México, El Colegio de México, 1999.
- Mayer Celis, Leticia. *La tan buscada modernidad científica. Boletín del Instituto Nacional de Geografía y Estadística de 1839*, México, UNAM, 2003.
- Memoria del Congreso Científico Mexicano*, México, UNAM, 1953.
- Memorias del Primer Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, A. C., 1989, 2 tomos.
- Mena, Ramón. *La ciencia arqueológica en México desde la proclamación de Independencia hasta nuestros días*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- Menchaca, Arturo (coord.). *Las ciencias exactas en México*, México, CNCA/FCE, Colección Biblioteca Mexicana, 2000.
- Mendoza Vargas, Héctor (comp.). *Lecturas geográficas mexicanas. Siglo XIX*, México, UNAM, 1999.
- Mendoza Vargas, Héctor. *México a través de los mapas*, México, UNAM/Plaza y Valdés, 2000.
- Mendoza, Héctor; Eulalia Ribera y Pere Sunyer. *La integración del territorio en una idea de Estado. México y España 1821-1940*, México, Instituto Mora/UNAM/ Agencia Española de Cooperación Internacional, 2002.

- Miño, Manuel y Sonia Pérez Toledo (coords.). *La población de la Ciudad de México en 1790*, México, UAM/El Colegio de México/Conacyt, 2004.
- Miranda, José. *Humboldt y México*, México, UNAM, 1962.
- Mociño, José Mariano y Martín de Sessé. *La Real Expedición Botánica a Nueva España. Volumen I. Textos críticos, textos históricos y antología de la obra de José Mariano Mociño*, México, Siglo XXI Editores/UNAM/El Colegio de Sinaloa, 2010.
- Moles Batllelevi, Alberto; José Ruíz de Esparza Gracida et al. *La enseñanza de la ingeniería mexicana, 1792-1990*, México, UAM, 1980.
- Moncada Maya, J. Omar (coord.). *Fronteras en movimiento: expansión en territorios septentrionales de la Nueva España*, México, UNAM, 1999.
- Moncada Maya, José Omar. *El ingeniero Miguel Constanzó. Un militar ilustrado en la Nueva España del siglo XVIII*, México, UNAM, 1994.
- Moncada Maya, José Omar. *El nacimiento de una disciplina: la geografía en México, siglo XIV a XIX*, México, UNAM, 2003.
- Moncada, J. O.; I. Escamilla y M. Meza. *Bibliografía geográfica: la obra de los ingenieros geógrafos*, México, UNAM, 1999.
- Montes de Oca, M.; D. Raby et al. *Cartografía de tradición hispanoindígena*, México, UNAM/Archivo General de la Nación, 2003, 2 vols.
- Morales, Luis Gerardo. *Orígenes de la museología mexicana. Fuentes para el estudio histórico del Museo Nacional, 1780-1940*, México, Universidad Iberoamericana, 1994.
- Morelos Rodríguez, Lucero. *La geología mexicana en el siglo XIX. Una revisión histórica de la obra de Antonio del Castillo, Santiago Ramírez y Mariano Bárcenas*, México, Secretaría de Cultura de Michoacán/Plaza y Valdés, 2012.
- Moreno Corral, Marco Arturo (comp.). *Historia de la Astronomía en México*, México, FCE, 1986.
- Moreno Corral, Marco Arturo y José Refugio Martínez Mendoza. *Valentín Gama y Cruz notable científico y educador potosino*, San Luis Potosí, Editorial Universitaria Potosina, 2014.
- Moreno Corral, Marco Arturo. *Astronomía en la Baja California*, Ensenada, Instituto de Astronomía de la UNAM, 2010.

- Moreno Corral, Marco Arturo. *Las ciencias exactas en México. Época colonial*, México, UACM, 2006.
- Moreno Corral, Marco Arturo. *Odisea 1874 o el Primer viaje internacional de científicos mexicanos*, México, Conacyt/FCE, 1986.
- Moreno, Roberto. *Ciencia y conciencia en el siglo XVIII mexicano. Antología*, México, UNAM, 1994.
- Moreno, Roberto. *Ensayos de historia de la ciencia y la tecnología en México*, México, UNAM, 1986.
- Moreno, Roberto. *Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México*, México, UNAM, 1977.
- Moreno, Roberto. *La polémica del darwinismo en México siglo XIX*, México, UNAM, 1989.
- Moreno, Roberto. *La polémica del darwinismo en México. Siglo XIX*, México, UNAM, 1984.
- Moreno, Roberto. *La primera cátedra de botánica en México*, México, Sociedad Botánica de México/Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, 1988.
- Muriel, Guadalupe. *Hospitales en la Nueva España*, México, UNAM/Cruz Roja Mexicana, 1990, 2 vols.
- Nieto, Adela (ed.). *La obra científica de Dionisio Nieto*, México, UNAM, 1990.
- Nina Hinke. *El Instituto Médico Nacional. La política de las plantas y los laboratorios a fines del siglo XIX*, México, UNAM/Cinvestav del IPN, 2012.
- O'Gorman, Edmundo. *Historia de las divisiones territoriales de México*, México, Porrúa, 1985.
- Ocampo Manzo, Melchor. *El Hospital Civil y la Escuela Médica de Morelia*, Morelia, Universidad Michoacana, 1985.
- Ocaranza, Fernando. *Historia de la medicina en México*, México, Laboratorios Midy, 1934.
- Ocaranza, Fernando. *La cirugía en el Anáhuac durante la época precortesiana*, México, Laboratorios Midy, 1936.
- Ordoñez, Ezequiel. *El Instituto de Geología. Datos históricos*, México, UNAM, 1946.

- Ortega, Martha; José Luis Godínez y Gloria Vilacrara. *Relación histórica de los antecedentes y origen del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*, México, UNAM, 1996.
- Ortiz Reynoso, Mariana. *Las tesis de farmacia del siglo XIX mexicano*, México, Universidad Autónoma Metropolitana/CNQFBM/Sociedad de Química de México, 2002.
- Palacios, Leopoldo. *Importancia de la ingeniería en México*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- Paredes López, Octavio y Sergio Estrada Orihuela (coords.). *Aportaciones científicas y humanísticas mexicanas en el siglo XX*, México, FCE/Academia Mexicana de las Ciencias, 2008.
- Pérez de Francisco, César (ed.). *Libro homenaje al profesor Dionisio Nieto. Dimensiones de la psiquiatría contemporánea*, México, Fournier, 1972.
- Pérez Tamayo, Ruy. *Historia de la ciencia en México*, México, FCE/Conaculta, 2010.
- Pérez Tamayo, Ruy. *Historia general de la ciencia en México en el siglo XX*, México, FCE, 2005.
- Prieto, Carlos; Manuel Sandoval Vallarta et al. *Andrés Manuel del Río y su obra científica. 2º Centenario de su natalicio (1764-1964)*, Monterrey, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1966.
- Pruneda, Alfonso y Luz Aparicio. *Ensayo sobre la vida y la obra del Dr. Alfonso Pruneda*, México, Imprenta Universitaria, 1955.
- Quezada, Noemí. *Enfermedad y maleficio. El curandero en el México colonial*, México, UNAM, 1989.
- Ramírez, Santiago. *Elogio fúnebre del profesor Don Mariano Bárcenas*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1901.
- Ramos Lara, María de la Paz (coord.). *La experiencia mexicana en aceleradores de partículas. Investigación y beneficios en la sociedad mexicana*, México, UNAM/Siglo XXI, 2004.
- Ramos Lara, María de la Paz (coord.). *La mecánica cuántica en México*, México, UNAM/Siglo XXI, 2003.
- Ramos Lara, María de la Paz (coord.). *La relatividad en México*, México, UNAM, 2008.

- Ramos Lara, María de la Paz y Marco Arturo Moreno Corral (coords.). *La astronomía en México en el siglo XIX*, México, UNAM, 2010.
- Ramos Lara, María de la Paz y Rigoberto Rodríguez Benítez (coords.). *Formación de ingenieros en el México del siglo XIX*, México, UNAM/Universidad Autónoma de Sinaloa, 2007.
- Ramos Lara, María de la Paz. *Difusión e institucionalización de la mecánica newtoniana en México en el siglo XVIII*, México, SMHCT/UAP, 1994.
- Ramos Medina, Manuel (coord.). *Una visión científica y artística de la Ciudad de México. El plano de la capital virreinal (1793-1807) de Diego García Conde*, México, Centro de Estudios Históricos de Condumex, 2003.
- Rincón Mejía, Eduardo A. *Estado del arte de la investigación en energía solar en México*, México, Cuadernos Fica, Edición especial, 1999.
- Rincón Mejía, Eduardo A. y Martha Aranda Pereyra. *30 años de energía solar en México. xxx Aniversario de la Asociación Nacional de Energía Social*, México, Asociación Nacional de Energía Social, 2006.
- Rodríguez Álvarez, María de los Ángeles y Max Krongold Pelzerman (coords.). *Cincuenta años de la historia de la educación tecnológica, México*, México, Instituto Politécnico Nacional, 1988.
- Rodríguez Benítez, Rigoberto. *Eustaquio Buelna. Político liberal y hombre de ciencia*, Culiacán, Universidad Autónoma de Sinaloa, 2007.
- Rodríguez Cano, Laura y Alfonso Torres Rodríguez. *Calendario y astronomía en Mesoamérica*, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, 2009.
- Rodríguez de Romo, Ana Cecilia y Xóchitl Martínez Barbosa (coords.). *Estudios de historia de la medicina: abordaje e interpretación*, México, UNAM/Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina, 2001.
- Rodríguez de Romo, Ana Cecilia; Gabriela Castañeda López y Rita Robles Valencia. *Protagonistas de la medicina científica mexicana, 1800-2006*, México, UNAM/Plaza y Valdés Editores, 2008.
- Rodríguez Guzmán, Norma Angélica e Ignacio Barradas Bribiesca. *José Ignacio Bartolache, matemático de la Nueva España*, Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro, 2010.
- Rodríguez Pérez, Martha Eugenia. *El Consejo de Salubridad General y las epidemias*, México, Consejo de Salubridad General, 2010.

- Rodríguez Sala, María Luisa (coord.). *Del estamento ocupacional a la comunidad científica: astrónomos-astrólogos e ingenieros (siglos XVII al XIX)*, México, UNAM, 2004.
- Rodríguez Sala, María Luisa. *Los cirujanos del ejército en la Nueva España (1713-1829)*, México, UNAM/Instituto Tecnológico de la Región Carbonífera, 2005.
- Rodríguez, Luis Ángel. *La ciencia médica de los aztecas*, México, Editorial Hispano-Mexicana, 1944.
- Rodríguez, Martha Eugenia. *Contaminación e insalubridad en la ciudad de México en el siglo XVIII*, México, UNAM, 2000.
- Rodríguez-Sala, María Luisa (coord.). *Tres etapas del desarrollo de la cultura científico-tecnológica en México*, México, UNAM, 1996.
- Rodríguez-Sala, María Luisa. *Las instituciones de investigación científica en México; inventario de su estado actual*, México, UNAM, 1970.
- Rodríguez-Sala, María Luisa. *Los cirujanos en los colegios novohispanos de la ciudad de México (1567-1838)*, México, UNAM/Academia Mexicana de Cirugía/Patronato del Hospital de Jesús, 2006.
- Rojas Rabiela, Teresa (coord.). *José Antonio Alzate y la ciencia mexicana*, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/SMHCT/SEP, 2000.
- Rojas, Isidro. *Progreso de la geografía en México en el primer siglo de su Independencia*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- Rubinóvich, R. et al. *José Guadalupe Aguilera Serrano (1857-1941). Datos biográficos y bibliografía anotada*, México, UNAM, 1991.
- Rubinovich, Raúl; María Lozano y Héctor Mendoza. *Ezequiel Ordóñez. Vida y obra (1867-1950)*, México, El Colegio Nacional, 1998, 5 tomos.
- Ruiz, Rosaura. *Positivismo y evolución: introducción del darwinismo en México*, México, UNAM, 1987.
- Ruiz, Rosaura; Arturo Argueta y Graciela Zamudio (coords.). *Otras armas para la Independencia y la Revolución. Ciencia y humanidades en México*, México, UNAM/UAS/UMSNH/HCH/FCE, 2010.
- Rutsch, Mechthild (comp.). *La historia de la antropología en México, fuentes y transmisión*, México, INI/UIA/Plaza y Valdés, 1996.
- Rutsch, Mechthild y Carlos Serrano Sánchez (eds.). *Ciencia en los márgenes: Ensayos de historia de las ciencias en México*, México, UNAM, 1997.

- Rutsch, Mechthild. *Entre el campo y el gabinete. Nacionales y extranjeros en la profesionalización de la antropología mexicana, 1877-1920*, México, INAH/UNAM, 2006.
- Rutsch, Metchthild y Mette Marie Wachter. *Alarifes, amanuenses y evangelistas: tradiciones, personajes, comunidades y narrativas de la ciencia en México*, México, INAH/UIA, 2004.
- Sáenz de la Calzada, Carlos. *La geografía médica en México a través de la historia*, México, Politécnica, 1958.
- Saladino García, Alberto (comp.). *Humanismo mexicano del siglo xx*, Toluca, UAEMéx, 2004-2005, 2 tomos.
- Saladino García, Alberto. *El sabio José Antonio Alzate y Ramírez de Santillana*, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México, 2001.
- Saladino, Alberto y Juan José Saldaña (coords.). *José Antonio Alzate y Ramírez: Homenaje en el bicentenario de su fallecimiento*, Toluca, UAEMéx/Solar, 1999.
- Salazar Salinas, Leopoldo. *El Instituto Geológico de México*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1929.
- Salazar Salinas, Leopoldo. *Elementos de geología para el curso de la Escuela Nacional Preparatoria*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1928.
- Saldaña, Juan José (coord.). *La casa de Salomón en México. Estudios sobre la institucionalización de la docencia y la investigación científicas*, México, UNAM, 2005.
- Saldaña, Juan José (ed.). *Los orígenes de la ciencia nacional*, México, SLHCT/UNAM, 1992.
- Sánchez Díaz, Gerardo *et al.* *Ciencia y tecnología en Michoacán*, Morelia, Universidad Michoacana, 1990.
- Sánchez Díaz, Gerardo y Eduardo Nomelí Mijangos Díaz. *Las contribuciones michoacanas a la ciencia mexicana del siglo XIX*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Morevallado Editores, 1996.
- Sánchez Díaz, Gerardo y Porfirio García de León (coords.). *Los científicos del exilio español en México*, Morelia, Universidad Michoacana/SEHCT/SMHCT, 2001.
- Sánchez Díaz, Gerardo; Juvenal Jaramillo Magaña y Guillermo Vargas Uribe (coords.). *Humboldt en Michoacán. Huellas y presencia*, Morelia, Universidad Michoacana/Gobierno del Estado de Michoacán/SMHCT, 2003.

- Sánchez Flores, Ramón. *Historia de la tecnología y la invención en México*, México, Fondo Cultural Banamex, 1980.
- Sánchez Flores, Ramón. *Puebla de los ilustrados. Urbanismo, ecología y libertad en los proyectos de Domenech, Flon y Furlong. Siglos XVIII y XIX*, Puebla, Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 1994.
- Sanfilippo B., José y Martha Eugenia Rodríguez. *Cincuenta años de la Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina*, México, Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina, 2006.
- Sanfilippo B., José. *Bibliografía sobre la historia de la odontología en México*, México, Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina, 1984.
- Schifter Aceves, Lilian. *Medicina, minería e inquisición en la Nueva España: Esteban Morel (1744-1795)*, México, UAM/CNQFBM/Sociedad de Química de México, 2002.
- Serrano Migallón, Fernando (coord.). *Los maestros del exilio español en la Facultad de Derecho*, México, UNAM/Porrúa, 2003.
- Servín Massieu, Manuel. *Microbiología, vacunas y el rezago científico de México a partir del siglo XIX*, México, Plaza y Valdez, 2000.
- Somolinos d'Ardois, Germán. *Capítulos de historia médica mexicana. El fenómeno de fusión cultural y su trascendencia médica*, México, Academia Nacional de Medicina, 1979, 2 tomos.
- Somolinos D'Ardois, Germán. *Historia y medicina. Figuras y hechos de la historiografía médica mexicana*, México, UNAM, 1957.
- Somolinos Palencia Juan et al. *Síntesis histórica de la medicina mexicana*, México, UNAM, 1980.
- Somolinos Palencia, Juan. *Contribuciones mexicanas a la investigación médica*, México, UNAM, 1984.
- Suárez, Modesto (coord.). *Historia, antropología y política: Homenaje a Ángel Palerm*, México, Alianza Editorial Mexicana, 1990.
- Talavera Alfaro, Xavier. *Juan José Martínez de Lejarza. Un estudio de luz y sombra*, México, INAH, 1979.
- Tamayo Pérez, Luz María. *La geografía, arma científica para la defensa del territorio*, México, UNAM/Plaza y Valdés, 2001.

- Tanck de Estrada, Dorothy. *Atlas histórico de los pueblos de indios*, México, Sestante, 2005.
- Terrés, José. *Diez retratos literarios de médicos mexicanos eminentes*, México, Salubridad Pública, 1933.
- Toledo, Víctor Manuel y N. Barrera Bassols. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*, Barcelona, Icaria, 2008.
- Trabulse, Elías. *Ciencia mexicana*, México, Textos Dispersos, 1993.
- Trabulse, Elías. *Ciencia y religión en el siglo XVII*, México, El Colegio de México, 1974.
- Trabulse, Elías. *El círculo roto. Estudios históricos sobre la ciencia en México*, México, SEP 80/FCE, 1982.
- Trabulse, Elías. *Historia de la ciencia en México. Estudios y textos*, México, FCE, 1983, 5 vols.
- Trabulse, Elías. *José María Velasco. Un paisaje de la ciencia en México*, Toluca, Instituto Mexiquense de Cultura, 1992.
- Trabulse, Elías. *La ciencia perdida. Fray Diego Rodríguez un sabio del siglo XVII*, México, FCE, 1985.
- Trabulse, Elías. *Los orígenes de la ciencia moderna en México (1630-1680)*, México, FCE, 1994.
- Treviño, Cristina. *La Comisión Geográfico-Exploradora del Ministerio de Fomento y la Carta General de la República Mexicana a la 100 000a, 1877-1914*, México, Dirección General de Geografía y Meteorología, 1974.
- Urbán Martínez, Guadalupe. *La obra científica del doctor Leopoldo Río de la Loza*, México, Universidad Autónoma Metropolitana/CNQFBM/Sociedad de Química de México, 2000.
- Urías, Beatriz. *Indígena y criminal. Interpretaciones del derecho y la antropología en México, 1871-1921*, México, Universidad Iberoamericana, 2000.
- Uribe Salas, José Alfredo. *Empresas ferrocarrileras, comunicación interoceánica y ramales ferroviarios en Michoacán 1840-1910*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, Colección Historias y Proceso, 2008.
- Valdés, Francisco. *Contribución a la historia de la medicina en México*, Torreón, Imprenta del Águila, 1903.
- Varios, *50 años de exilio español en la UNAM*, México, UNAM, 1991.

- Vega, Jorge. *Ramón Álvarez-Buylla. Explorador de infinitos*, Colima, Universidad de Colima, 2002.
- Velasco Ceballos, Rómulo. *La cirugía mexicana del siglo XVIII*, México, Imprenta Nuevo Mundo, 1946.
- Viesca Treviño, Carlos (coord.). *Medicina novohispana. Siglo XVIII, Tomo IV*. México, UNAM/Academia Nacional de Medicina, 2001.
- Villarroel, Hipólito. *Enfermedades políticas que padece la capital de esta Nueva España*, México, Porrúa, 1999.
- Viveros Maldonado, Germán. *Hipocratismo en México. Siglos XVI al XVIII*, México, UNAM, 1994.
- Yankelevich, Pedro (coord.). *México, país refugio. La experiencia de los exiliados en el siglo XX*, México, Conaculta/INAH/Plaza y Valdés, 2002.
- Zamudio, Graciela y Gerardo Sánchez Díaz (coords.). *Entre las plantas y la historia. Homenaje a Jerzy Rzewowski*, Morelia, Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/UNAM/Sociedad Botánica de México, 1998.
- Zoltan de Cserna, José Luis Lorenzo e Ismael Herrera. *Las ciencias geológicas y su perspectiva en el desarrollo de México*, México, Ediciones Productividad, 1968.

Nicaragua

- Arellano, Jorge Eduardo. *Héroes sin fusil*, Managua, Hispamer, 1998.
- Arellano, Jorge Eduardo. *Historia de la Universidad de León*, Managua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 1973.
- Bolívar Juárez, Orient. *Biografía: Diocleciano Chávez, el naturalista de Nicaragua*, Managua, Nuevo Signo/Instituto Nicaragüense de Cultura, 1997.
- Guerrero, Julián y Lola Soriano de Guerrero. *Tres naturalistas en Nicaragua*, Managua, Somarriba, 1983.
- Pérez Valle, Eduardo. *Larreynaga, su tiempo y su obra*, Managua, Banco de América/Papelera Industrial de Nicaragua, 1978.
- Pineda de Mont, Manuel (comp.). *Biografía y otros documentos originales relativos a Miguel Larreynaga*, Managua, Programa Textos Escolares, 1999.
- Saldivia M., Zenobio. *Una aproximación al desarrollo de la ciencia en Nicaragua*, Santiago de Chile, Bravo y Allende Editores, 2008.

Panamá

Heckandon Moreno, Stanley. *Naturalistas del istmo de Panamá*, Panamá, Instituto Smithsoniano de Investigaciones Tropicales, 1998.

Perú

Augusto Reynaga, César. *Esbozo de una historia del pensamiento económico peruano*, Cusco, Editorial Garcilaso, 1969.

Banavia, B. D. y R. Ravines. *Arqueología peruana: precursores*, Lima, Casa de la Cultura del Perú, 1970.

Barreda y Laos, Felipe. *Vida intelectual del virreinato del Perú*, Lima, Imprenta de San Marcos, 1964.

Cueto, Marcos. *Excelencia científica en la periferia. Actividades científicas e investigación biomédica en el Perú, 1890-1950*, Lima, Gade/Concytec, 1989.

Decanos, maestros y médicos de la Facultad de Medicina de Lima, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 1957.

Enrique Paz, Carlos. *Hipólito Unanue. El padre de la medicina americana*, Lima, Talleres Gráficos del Asilo "Víctor Larco Herrera", 1925.

Javier Mariátegui. *Hermilo Valdizán. El proyecto de una psiquiatría peruana*, Lima, Minerva, 1981.

Lastres, Juan B. *Historia de la medicina peruana*, Lima, Imprenta de Santa María, 1951, 3 vols.

López Soria, José L. *Historia de la Universidad Nacional de Ingeniería, 1876-1909*, Lima, UNI, 1981.

Marcos Cueto, *El regreso de las epidemias: Salud y enfermedad en el Perú del siglo XX*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos, 1997.

Salazar Bondy, Augusto. *Aproximación a Unanue y la Ilustración peruana*, Lima, Fondo Editorial UNMSM, 2007.

Tamayo Herrera, José. *Historia del indigenismo cuzqueño. Siglos XVI-XX*, Lima, Instituto Nacional de Cultura, 1980.

Yepes, Eduardo (ed.). *Estudios de historia de la ciencia en el Perú*, Lima, Editorial Agraria/Conacyt/Sociedad Peruana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1986, 2 vols.

Puerto Rico

Cortés Zavala, María Teresa. *Los hombres de la nación. Itinerarios de progreso económico y el desarrollo intelectual. Puerto Rico en el siglo XIX*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2008.

Cortés Zavala, María Teresa. *Economía, cultura e institucionalización de la ciencia en Puerto Rico, siglo XIX*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2008.

Fernos, Rodrigo. *Gonzalo Fernos Maldonado y el espacio para la ciencia en Puerto Rico*, San Juan, Universidad de Puerto Rico, 2003.

Uruguay

Cinve (Centro de Investigaciones Económicas). *Ciencia y tecnología en el Uruguay*, Montevideo, Ministerio de Educación y Cultura, 1986.

Mañé Garzón, Fernando. *Historia de la ciencia en el Uruguay*, Montevideo, Universidad de la República, 1996, 2 vols.

Venezuela

Aguilera, M.; V. Rodríguez Lemoine y L. Yero (eds.). *La participación de la comunidad científica frente a las alternativas de desarrollo*, Caracas, Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, 1982.

Antillano, Pablo. *Francisco De Venanzi*, Caracas, Asociación de Profesores de la Universidad Simón Bolívar, 1983.

Archila, Ricardo. *Historia de la medicina en Venezuela. Época colonial*, Caracas, Tipografía Vargas, 1961.

Archila, Ricardo. *Luis Razetti o Biografía de la superación*, Caracas, Imprenta Nacional, 1962.

Arcila Farías, Eduardo. *Historia de la ingeniería en Venezuela*, Caracas, Colegio de Ingeniería de Venezuela, 1961.

Bernal Medina, Rafael. *Ruta de Bolívar: espiritual y geográfica*, Caracas, Presidencia de la República, 1977.

Elena Díaz, Pablo; Yolanda Texera y Hebe Vessuri (comps.). *La ciencia periférica. Ciencia y sociedad en Venezuela*, Caracas, Monte Ávila Editores, 1983.

- Febres Cordero, F. *Historia de la medicina en Venezuela y América*, Caracas, Consejo de Profesores Universitarios Jubilados/Universidad Central de Venezuela, 1987.
- Hebe, Vessuri (comp.). *Las instituciones científicas en la historia de la ciencia en Venezuela*, Caracas, Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1987.
- Historia de la salud en Venezuela*, Caracas, Fondo Editorial Tropykos, 1999.
- Roche, Marcel. *Rafael Rangel: Ciencia y política en la Venezuela de principios de siglo*, Caracas, Monte Ávila, 1973.
- Rodríguez Rivero, Plácido Daniel. *Apuntaciones para la historia de la cirugía en Venezuela*, Caracas, Editorial Sur-América, 1930.
- Rohl, Eduardo. *Historia de las ciencias geográficas de Venezuela 1498-1948*, Caracas, Banco Unión/Talleres Gráficos Cromotip, 1990.
- Saturnino Canelón, Jesús. *Enseñanza odontológica y subdesarrollo. Venezuela: 1853-1940*, Caracas, Universidad Central de Venezuela, 1982.
- Vessuri, Hebe M. C. (ed.). *Ciencia académica en la Venezuela moderna. Historia reciente y perspectivas de las disciplinas científicas*, Caracas, Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1984.
- Zawisza, Leszek. *La Academia de Matemáticas de Caracas*, Caracas, Ministerio de la Defensa, 1980.

V. COLABORACIÓN ENTRE LATINOAMERICANOS Y EXTRANJEROS

- Barahona, Ana y Francisco J. Ayala. *El siglo de los genes. Patrones de explicaciones en genética*, Madrid, Alianza Editorial, 2009.
- Broda, Johanna; Stanislaw Iwaniszewski y Lucrecia Maupomé (comps.). *Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica*, México, UNAM, 1991.
- Calnek E., Edward; Woodrow Borah et al. (comps.). *Ensayos sobre el desarrollo urbano de México*, México, Sepsetentas, 1974.
- Capel, Horacio; Joan Eugeni Sánchez y Omar Moncada. *De Palas a Minerva. La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*, Madrid, CSIC, 1988.
- Lafuente, Antonio y Juan J. Saldaña (coords.). *Historia de las ciencias. Nuevas tendencias*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987.

- Lechtman, Heather y Ana María Soldi (comps.). *La tecnología en el mundo andino. Rurakunap kawsayninkupaq rurasqankunaqa. Tomo I, subsistencia y mensuración*, México, UNAM, 1981.
- León Portilla, Miguel; Ingeborg Jongbloet y Joost Depuydt. *Mapas antiguos de México*, México, FCE/Universidad de Amberes, 2005.
- Piaget, Jean y Rolando García. *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Siglo XXI Editores, 1982.
- Puig-Samper Mulero, Miguél Ángel y Mercedes Valero González. *Historia del Jardín Botánico de La Habana*, Madrid, Doce Calles, 2000.
- Ruiz, Rosaura y Miguel Ángel Puig-Samper. *Evolucionismo y cultura: darwinismo en Europa e Iberoamérica*, Madrid, Doce Calles, 2002.
- Sánchez, Agustín y Silvia Figueroa Zamudio (coords.). *De Madrid a México. El exilio español y su impacto sobre el pensamiento, la ciencia y el sistema educativo mexicano*, Morelia, Universidad Michoacana/Comunidad de Madrid, 2001.
- Soto Arango, Diana; M. Ángel Puig Samper y M. Dolores González Ripoll. *Científicos criollos e Ilustración*, Madrid, Doce Calles, 1999.
- Soto Arango, Diana; Miguel Ángel Puig Samper y Luis Carlos Arboleda. *La Ilustración en América Colonial*, Madrid, Doce Calles/CSIC/Colciencias, 1995.
- T. Sanders, William; Alba Guadalupe Mastache y Robert H. Cobean (comps.). *El urbanismo en Mesoamérica*, México, INAH/Pennsylvania State University, 2003.

VI. HISTORIA DE LAS CIENCIAS ESCRITAS POR EXTRANJEROS

- Adler, Emanuel. *The Power of Ideology: The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, Los Angeles, University of California Press, 1987.
- Arias Divito, José Carlos. *Las expediciones científicas españolas durante el siglo XVIII. La expedición de Nueva España*, Madrid, Instituto de Cultura Hispánica, 1968.
- Ascher, Marcia y Robert Ascher. *Code of the Quipu*, Ann Arbor, University of Michigan Press, 1981.
- B. Craib, Raymond. *Cartographic Mexico. A history of State fixations and fugitive landscapes*, Durham, Duke University Press, 2004.
- Belt, Thomas. *El naturalista en Nicaragua*, Managua, Banco Central de Nicaragua, 1976.

- Berman, Eric. *Francisco Requena: la expedición de límites a la Amazonia 1779-1795*, Madrid, Compañía Literaria, 1996.
- Brown, Thomas. *La Academia de San Carlos de la Nueva España. Fundación y organización*, México, Sepsetentas, 1976.
- Cabral, Luis (coord.). *As Américas. Cartografia do independencia. Séculos XVIII-XIX*, Porto, Biblioteca Pública Municipal do Porto, 1999.
- Cappel, Horacio. *O nascimento da ciencia moderna e a América*, Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 1999.
- Castillo Meléndez, F.; L. J. Figallo y R. Serrera Contreras. *Las Cortes de Cádiz y la imagen de América. La visión etnográfica y geográfica del Nuevo Mundo*, Cádiz, Universidad de Cádiz, 1994.
- Ciencia y técnica en Latinoamérica en el periodo virreinal*, Madrid, Grupo CESCE, s/f, circa 2005, 2 vols.
- Cook, Sherburne y Lesley Bird Simpson. *The population of Central Mexico in the Sixteenth Century*, Berkeley, University of California Press, 1948.
- Cook, Sherburne y Woodrow Borah. *Ensayos sobre la historia de la población: México y el Caribe*, México, Siglo XXI, 1978.
- Cooper, Donald. *Las epidemias en la ciudad de México, 1761-1813*, México, IMSS, 1980.
- Corbi, Alain. *El perfume o el miasma. El olfato y lo imaginario social. Siglos XVIII y XIX*, México, FCE, 1987.
- Cueto, Emilio. *Cartografía cubana 1500-1898*, Pittsburg, University of Pittsburg Press, 1998.
- De Almeida, André Ferrand. *A formação do espaço brasileiro e o projecto de novo atlas da América Portuguesa (1713-1748)*, Lisboa, Comissão Nacional para as Conmemorações dos Descobrimentos Portugueses, 2001.
- De San Pío, María del Pilar y Miguel Ángel Puig Samper (eds.). *El águila y el nopal. La expedición de Sessé y Mociño a Nueva España 1787-1803: catálogo de los fondos documentales del Real Jardín Botánico de Madrid*, Madrid, Real Jardín Botánico/CSIC/Lunweg/Caja Madrid, 2000.
- De Solano, Francisco. *Antonio de Ulloa y la Nueva España*, México, UNAM, 1979.
- De Terra, Helmut. *Humboldt, su vida y su época*, México, Grijalbo, 1956.

- E. Burke, Michael. *The Royal College of San Carlos. Surgery and Spanish Medical Reform in the Late Eighteenth Century*, Durham, Duke University Press, 1977.
- Engstrand, Iris H. W. *Spanish Scientists in the New World, the Eighteenth century*, Seattle, University of Washington Press, 1981.
- Eugen Bolton, H. *Rim Christendom. A biography of Eusebio Francisco Kino pacific coastpioneer*, New York, The Macmillan Company, 1936.
- F. Aveni, Anthony y Gary Urton (comps.). *Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in the American Tropics*, New York, Annals of the New York Academy of Science, 1982.
- F. Aveni, Antony (ed.). *Archaeoastronomy in Precolumbian America*, Austin, University of Texas Press, 1975.
- Fernôs, Rodrigo. *Amistad y progreso. Los Congresos Científicos Panamericanos, 1898-1916*, Aventine Press, 2003
- Frías Nuñez, Marcelo. *Tras el dorado vegetal. José Celestino Mutis y la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (1783-1808)*, Sevilla, Diputación Provincial de Sevilla, 1994.
- Galera, Andrés (ed.). *Félix de Azara. Descripción general del Paraguay*, Madrid, Alianza Editorial, 1990.
- García Diego, José Antonio. *En busca de Betancourt y Lanz*, Madrid, Castalia, 1985.
- Gerhard, Peter. *Geografía histórica de la Nueva España, 1519-1821*, México, UNAM, 1986.
- Giral, Francisco. *El exilio de los científicos españoles*, Barcelona, Anthorpos/Ciere, 1994.
- González Bueno, Antonio (coord.). *La expedición botánica al virreinato del Perú (1777-1788)*, Barcelona, Lunweg, 1992.
- González Bueno, Antonio. *Paraíso perdido. Crónica de la Expedición al Virreinato del Perú (1777-1831)*, Madrid, Doce Calles, 1995.
- Guerra, Francisco. *El hospital en Hispanoamérica y Filipinas, 1492-1898*, Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo, 1994.
- Gutiérrez Escudero, Antonio e Isabel Martínez Ortega (coords.). *Ciencia, economía y política en Hispanoamérica colonial*, Sevilla, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2001.

- Higuera, Dolores (ed.). *Cuba ilustrada. La Real Comisión de Guantánamo 1796-1802*, Madrid, Sociedad Estatal Quinto Centenario, 1991.
- J. Burrus, Ernest. *La obra cartográfica de la provincia mexicana de la Compañía de Jesús (1567-1967)*, Madrid, Ediciones de José Porrúa Turanzas, 1967, 2 tomos.
- Jost, Marc. *Medicina precortesiana*, México, Laboratorio Grupo Roussel, 1958.
- K. Langman, Ida. *A select guide to the literatura on the flowering planta of Mexico*, Philadelphia, University of Philadelphia Press, 1964.
- L. Roys, Ralph. *The ethno-botany of the Mayas*, Nueva Orleans, Tulane University, 1931.
- Lafuente, Antonio y Antonio Mazuecos. *Los caballeros del punto fijo. Ciencia, política y aventura en la expedición geodésica hispanofrancesa al virreinato del Perú en el siglo XVIII*, Madrid, Serbal/CSIC, 1987.
- Lafuente, Antonio y José Sala Catalá (eds.). *Ciencia colonial en América*, Madrid, Alianza Editorial, 1992.
- Leonard, Irving A. *Don Carlos de Sigüenza y Góngora. A Mexican Savant of the Seventeenth Century*, Berkeley, University of California Press, 1929.
- Lucena Giraldo, Manuel. *Francisco de Requena y otros ilustrados y bárbaros: diario de la exploración de límite al Amazonas (1782)*, Madrid, Alianza Editorial, 1991.
- Lucena Giraldo, Manuel. *Laboratorio tropical. La expedición de los límites al Orinoco, 1750-1767*, Caracas, Monte Ávila Editores, 1991.
- Luque Alcalde, Elisa. *La Sociedad Económica de Amigos del País de Guatemala*, Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla, 1962.
- Maldonado, José Luis. *Flora de Guatemala de José Mociño (Threatrum Naturae)*, Madrid, Doce Calles, 1996.
- Martínez, Javier. *La médecine précolombinne au Mexique*, París, Jouvé et Cie., 1934.
- McVaugh, Roger. *Botanical results of the Sessé & Mociño expedition (1787-1803). VII A guide to relevant scientific names of plants*, Pittsburgh, Hunt Institute for Botanical Documentation, 2000.
- Mendoza, Diego. *Expedición botánica de José Celestino Mutis al Nuevo Reino de Granada y Memorias inéditas de Francisco José de Caldas*, Madrid, Librería de Victoriano Juárez, 1909.

- Minguet, Charles. *Alejandro de Humboldt: historiador y geógrafo de la América Española (1799-1804)*, México, CCyDEL-UNAM, 1985, 2 vols.
- Molina Martínez, Miguel. *Antonio de Ulloa en Huancavelica*, Granada, Universidad de Granada, 1995.
- Molina Martínez, Miguel. *El Real Tribunal de Minería de Lima (1785-1821)*, Sevilla, Diputación Provincial de Sevilla, 1986.
- Mundy, Barbara. *The Mapping of New Spain. Indigenous Cartography and the Maps of the Relaciones Geográficas*, Chicago, University of Chicago Press, 1996.
- Munro, Edmonson. *El calendario mesoamericano*, México, UNAM, 1992.
- Musset, Alain. *El agua en el valle de México. Siglos XVI-XVIII*, México, CEMCA, 1992.
- Palacios Remondo, Jesús. *Los Delhuyar. La Rioja en América. Biografía de los hermanos Juan José y Fausto a través de fuentes y bibliografía*, Logroña, Consejería de Cultura, Deportes y Juventud, 1993.
- Peset, José Luis (ed.). *La ciencia moderna y el Nuevo Mundo*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas/SLHCT, 1985.
- Peset, José Luis. *Ciencia y libertad. El papel del científico ante la independencia americana*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987.
- Puig-Samper, Miguel Ángel. *Crónica de una expedición romántica al nuevo mundo. La Comisión Científica del Pacífico (1862-1866)*, Madrid, CSIC, 1988.
- R. Steele, Arthur. *Flores para el rey. La expedición de Ruiz y Pavón y la flora del Perú (1777-1788)*, Barcelona, Serbal, 1982.
- Ramos Gómez, Luis J. *Las noticias secretas de América de Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1735-1745)*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1985, 2 vols.
- Ramos, Demetrio. *El tratado de límites de 1750 y la expedición de Iturriaga al Orinoco*, Madrid, CSIC, 1946.
- Ríos, S.; L. A. Sanaló y M. Balanzat. *Julio Rey Pastor matemático*, Madrid, Instituto de España, 1979.
- Rivera Novo, Belem y Luisa Martín-Merás. *Cuatro siglos de cartografía en América*, Madrid, Editorial Mapfre, 1992.
- Russo, Alessandra. *El realismo circular: Tierra, espacios y paisajes de la cartografía indígena novohispana, siglos XVI-XVII*, México, UNAM, 2005.

- Safier, Neil. *Measuring the New World: Enlightenment Science and South America*, Chicago, University of Chicago Press, 2008.
- San Pío, Aladrén y Miguel Ángel Puig-Samper Mulero (coords.). *Las flores del Paraíso. La Expedición Botánica de Cuba en los siglos XVIII y XIX*, Barcelona, Caja Madrid/Lunweg Editores, 1999.
- Sánchez, B.; M. A. Puig-Samper y J. de la Sota (eds.). *La Real Expedición a Nueva España (1787-1803)*, Madrid, V Centenario/Real Jardín Botánico, 1987.
- Schendel, Gordon. *La medicina en México. De la herbolaria azteca a la medicina nuclear*, México, IMSS, 1980.
- Smith, Mary Elizabeth. *Picture Writing from Ancient Southern Mexico: Mixtec Place Sign and Maps*, Oklahoma, University of Oklahoma Press, 1973.
- Sprague de Camp, Lewis. *La historia de la ciencia en América*, Buenos Aires, Bibliográfica Ameba, 1969, 4 vols.
- Stepan, Nancy. *The Beginnings of Brazilian Science. Oswaldo Cruz, Medical Research and Policy, 1890-1920*, New York, University Columbia Press, 1976.
- Tate Lanning, John. *The Royal Protomedicato. The Regulation of the Medical Profession in the Spanish Empire*, Durham, Duke University Press, 1985.
- V. Murra, John. *Las etno-categorías de un Kipu estatal*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos, 1975.
- Wolff, Hans. *America. Early maps of the New World*, Munich, Prestel, 1992.
- Yoneda, Keiko. *Los mapas de Cuacuhtinchan y la historia cartográfica prehispánica*, México, Archivo General de la Nación, 1981.
- Zúñiga, Neftalí. *Pedro Vicente Maldonado. Un científico de América*, Madrid, Publicaciones Españolas, 1951.

ELEMENTOS PARA UNA TEORÍA LATINOAMERICANA SOBRE HISTORIA DE LA CIENCIA
de *Alberto Saladino García* se terminó de imprimir en enero de 2015
en los talleres de Editorial CIGOME, S.A DE C.V.
con dirección en vialidad Alfredo del Mazo núm. 1524,
Toluca, Estado de México. C.P. 50010



El tiraje fue de 500 ejemplares más sobrantes para reposición,
en papel cultural de 75 gramos. En la composición se utilizó la familia tipográfica *Arno Pro*.
Esta edición estuvo al cuidado del Departamento Editorial
de la Facultad de Humanidades de la UAEMéx.

ISBN 978-607-422-585-3



9 786074 225853 >



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México



Facultad de
Humanidades



Departamento editorial
Facultad de Humanidades