



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA  
HISTORIA DE LA CIENCIA**

**CRUZAR FRONTERAS:  
MOVILIZACIONES CIENTÍFICAS Y RELACIONES INTERAMERICANAS EN LA TRAYECTORIA  
DE MANUEL SANDOVAL VALLARTA (1917-1942)**

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**DOCTORA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

PRESENTA:  
**ADRIANA MINOR GARCÍA**

TUTORA PRINCIPAL:  
**Dra. Gisela Tamhara Mateos González**  
(Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM)

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:  
**Dra. Edna María Suárez Díaz**  
(Facultad de Ciencias, UNAM)  
**Dr. Alexis Hjalmar Alberto De Greiff Acevedo**  
(Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá)

**Dra. Susana Biro McNichol**  
(Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM)  
**Dr. Camilo Quintero Toro**  
(Departamento de Historia, Universidad de los Andes, Colombia)

CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**CRUZAR FRONTERAS:  
MOVILIZACIONES CIENTÍFICAS Y RELACIONES INTERAMERICANAS EN LA TRAYECTORIA  
DE MANUEL SANDOVAL VALLARTA (1917-1942)**

**Índice**

<i>Agradecimientos</i>	i
<i>Lista de abreviaturas</i>	iii
<i>Lista de imágenes</i>	iv
<b>Introducción. Cruzando fronteras históricas e historiográficas</b>	1
-Memoria en México y olvido en Estados Unidos	5
-Conexiones científicas transnacionales desde el prisma del sujeto	13
-Movilizaciones científicas y articulación de relaciones transnacionales en la trayectoria de Manuel Sandoval Vallarta	25
<b>Capítulo 1. Migración intelectual de México a Estados Unidos</b>	31
1.1 Trayecto de ida y vuelta en circunstancias de guerra	32
1.2 La condición de migrante	35
1.3 Disputas y tendencias institucionales en el MIT	46
1.4 Intersecciones y desplazamientos disciplinares	51
<b>Capítulo 2. Un mexicano de la generación afortunada de físicos estadounidenses</b>	59
2.1 Cimas más altas: Formación de una nueva generación de físicos	60
2.2 Conexiones, intercambios y circulación de físicos entre Estados Unidos y Europa	69
2.3 Renovaciones de la física en el MIT	78
<b>Capítulo 3. Rayos cósmicos y conexiones científicas en Latinoamérica</b>	85
3.1 La importancia de las expediciones y el lugar de Latinoamérica en la investigación de rayos cósmicos	85
3.2 La expedición de Compton: Itinerarios y encuentros en México	92
3.3 Investigación de rayos cósmicos entre México y Estados Unidos	99
3.4 Relaciones científicas e integración hemisférica	114
<b>Capítulo 4. Encuentros: Diplomacia y traducción científica interamericana durante la Segunda Guerra Mundial</b>	119
4.1 El despliegue de la diplomacia cultural de Estados Unidos: Construcción de la solidaridad hemisférica y reconocimiento de Latinoamérica	122
4.2 Mecanismos, aliados e intérpretes en el establecimiento de relaciones culturales interamericanas	130

4.3 Las relaciones científicas y el intercambio de publicaciones científicas como problemas hemisféricos	136
4.4 Articulación de una red de contactos	141
4.5 Geopolíticas de la comunicación y la traducción científica	147
<b>Capítulo 5. Desencuentros: Dilemas nacionalistas y retorno a México</b>	155
5.1 Incertidumbres	156
5.2 Prioridades del esfuerzo de guerra en el MIT	161
5.3 Alineaciones nacionales: ¿México o Estados Unidos?	165
<b>Epílogo. Cambios y continuidades: Diplomacia científica en la posguerra desde la periferia</b>	177
-Incurción de Manuel Sandoval Vallarta como científico diplomático y experto en energía nuclear	178
-De la solidaridad hemisférica a la internacionalización del CIASP	185
-Cooperación científica en Latinoamérica a través de la UNESCO	188
<b>Conclusiones</b>	197
<i>Archivos consultados</i>	207
<i>Bibliografía</i>	209

## **Agradecimientos**

Deseo agradecer a Gisela Mateos por su invaluable apoyo. También, agradezco al comité que revisó esta tesis: Alexis De Greiff, Edna Suárez, Susana Biro y Camilo Quintero. Sus críticas y sugerencias fueron fundamentales para robustecer este trabajo.

Durante mi doctorado tuve la oportunidad de realizar interesantes estancias de investigación. Por su disposición a escuchar y compartir sus ideas, los siguientes investigadores que me recibieron contribuyeron de manera valiosa al desarrollo de este proyecto: Camilo Quintero (Universidad de los Andes, Colombia), David Kaiser (Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos), Gisela Cramer (Universidad Nacional de Colombia) y Marcos Cueto (Casa Oswaldo Cruz, Brasil).

Consciente del privilegio que representa contar con una beca para estudios de posgrado, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo que recibí a través de su programa de Becas Nacionales (No. 234324) y Becas Mixtas. En retribución, presento esta tesis como fruto de un trabajo dedicado, riguroso y comprometido.

También, recibí apoyo de la Coordinación de Estudios de Posgrado de la UNAM y, particularmente, del Posgrado en Filosofía de la Ciencia. Agradezco especialmente a Marisela López y Elizabeth Barajas por su paciente ayuda en múltiples y complicadas gestiones.

Presenté capítulos y secciones de esta tesis en diversos espacios académicos (congresos, seminarios y encuentros de estudiantes de doctorado) en México, Colombia, Estados Unidos y Chile. A los asistentes a estos eventos, agradezco su atención, interés y valiosos comentarios.

Para la investigación que respalda esta tesis consulté diversos archivos institucionales, nacionales e internacionales. Agradezco al personal de todos estos archivos por su apoyo, en especial a quienes me asistieron con entusiasmo y disposición: Carmen Corona y Lizbeth Cortés (Archivo Histórico Científico - Manuel Sandoval Vallarta); Myles Crowley y

Nora Murphy (MIT Institution Archives and Special Collections); Janice Goldblum (National Academy of Sciences Archives); John Strom y Shaun Hardy (Carnegie Institution for Science Archives); y Adele Torrance (UNESCO Archives). Esta tesis no sólo fue concebida en los archivos, sino también en acogedoras y maravillosas bibliotecas: la Biblioteca Luis Ángel Arango en Bogotá, la Hayden Library del MIT en Boston y la Biblioteca José Vasconcelos en la Ciudad de México.

Agradezco cariñosamente a mis compañeros y amigos del doctorado: Adreissa, Eliáb, Fausto, Joel, Miguel L. P., Miguel Z., Mónica y Ruth. Compartir este proceso con ustedes ha sido un gran aliciente para continuar.

Dedico este trabajo a mi familia: Imelda, Hermenegildo, Liliana, Gabriela, Óscar y, especialmente, Dael. Por su amor incondicional y apoyo permanente, por mostrarme el valor del trabajo y el esfuerzo constante, y por recordarme mi origen y las cosas que realmente importan.

A Pep: mi compañero de viajes y aventuras; mi primer lector, asiduo, atento y generoso. Tu dulce compañía y apoyo hizo posible este trabajo de principio a fin.

A mis amigos más cercanos, por su compañía y sus palabras sinceras: Armando, Braulio, Gabriela, Yorch, Karel, Oliva, Olivia, Píter, Shere y Serch. Especialmente, a Lucía y Ociel por apoyarme y recibirme cálidamente en su casa siempre que lo necesité.

No siempre fue fácil mantener el entusiasmo, pero gracias a todos ustedes fue posible llegar al fin de este trayecto.

Con esta tesis cierro un proceso de formación personal y profesional que se ha desarrollado en la UNAM. En este tiempo he tenido el privilegio de conocer algunas personas que generosamente compartieron conmigo sus conocimientos y experiencias, impulsados por un sobresaliente compromiso con la educación pública de calidad. A ellas quiero dedicar esta tesis.

## **Lista de abreviaturas**

AHC-MSV	Archivo Histórico Científico Manuel Sandoval Vallarta
AH-GE	Archivo Histórico Genaro Estrada de la SRE
AH-UNAM	Archivo Histórico de la UNAM
CEA	Comisión de Energía Atómica - ONU
CIASP	Committee on Inter-American Scientific Publication
CIS Archives	Carnegie Institution for Science Archives
CIW	Carnegie Institution of Washington
CS	Consejo de Seguridad - ONU
DCR	Department of State – Division of Cultural Relations
LJH Papers	Harvard Business School Archives – Lawrence Joseph Henderson Papers
IAAS	Inter-American Academy of Sciences
JCS Papers	American Philosophical Society – John Clarke Slater Papers
LASCO	Latin American Scientific Cooperation Office - UNESCO
LJH Papers	Harvard Business School Archives – Lawrence Joseph Henderson Papers
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MIT Archives	MIT Institute Archives & Special Collections
NAS	National Academy of Sciences
OCIAA	Office of the Coordinator of Inter-American Affairs
OCIAA - DCR	OCIAA – Division of Cultural Relations
ONU	Organización de las Naciones Unidas
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

## Lista de imágenes

Imagen 1. Traslado de los restos de Manuel Sandoval Vallarta a la Rotonda de los Hombres Ilustres .....	6
Imagen 2. Lápida de Manuel Sandoval Vallarta en la Rotonda de las Personas Ilustres .....	8
Imagen 3. Estatua de Manuel Sandoval Vallarta en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.....	11
Imagen 4. Domo principal del MIT. ....	33
Imagen 5. Manuel Sandoval Vallarta a la edad de 22 años. Foto incluida en el libro de graduación de su generación .....	56
Imagen 6. Profesor Vallarta, con alrededor de 32 años. Imagen incluida en el anuario de la generación del MIT de 1927 .....	77
Imagen 7. Departamento de Física, MIT, 1931 .....	83
Imagen 8. Arthur Compton y Manuel Sandoval Vallarta. Simposio de rayos cósmicos en la Universidad de Chicago, 1939 .....	95
Imagen 9. George Lemaître y Manuel Sandoval Vallarta.....	98
Imagen 10. Manuel Sandoval Vallarta y Thomas Johnson. Simposio de rayos cósmicos en la Universidad de Chicago, 1939 .....	101
Imagen 11. Analizador Diferencial de Bush.....	104
Imagen 12. Medidor de rayos cósmicos, modelo C, instalado en Teoloyucan, Edo. de Méx. 26 de julio, 1938 .....	109
Imagen 13. Contador de coincidencias del Instituto de Física, ca. 1938 .....	110
Imagen 14. Latin American Club 1922, MIT .....	115
Imagen 15. Fotografía oficial de Manuel Sandoval Vallarta como presidente de la reunión de la Atomic Energy Commission de la ONU, Nueva York, Junio 1946 .....	182
Imagen 16. Christina Buehner y, en el extremo izquierdo, Lennard Mattson (subdirector de la LASCO).....	187
Imagen 17. Evento social durante el Simposio de Nuevas Técnicas para la Investigación en Física, 1952 .....	191





**“I feel that there is quite a bit of truth  
in what George Bernard Shaw wrote once:  
‘those who can, do; those who can’t, teach’,  
particularly in times of emergency.”**

Manuel S. Vallarta, 1942



## **INTRODUCCIÓN**

### **CRUZANDO FRONTERAS HISTÓRICAS E HISTORIOGRÁFICAS**

En 1942, Manuel Sandoval Vallarta (1899-1977) citó la frase “those who can, do; those who can’t, teach”, de George Bernard Shaw, para ilustrar las circunstancias que lo llevaron a volver a México, de donde era originario.<sup>1</sup> Había residido por veinticinco años en Estados Unidos, país al que llegó en 1917 para estudiar ingeniería en el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), en plena Primera Guerra Mundial, y del que partió en circunstancias similares, de movilización de guerra, siendo entonces un físico teórico reconocido en la comunidad científica estadounidense y profesor consolidado en el Departamento de Física de esta misma institución. Un análisis preliminar de lo que representa esta frase en la trayectoria de Sandoval Vallarta es útil para ilustrar los principales elementos que dan forma a esta tesis.

La frase de Shaw en abstracto expresa una tensión entre diversas actividades académicas y su jerarquización, que aterrizada en el caso de Sandoval Vallarta refiere al dilema entre elegir un papel centrado en la docencia en el MIT o la intervención política en comisiones de gobierno en el contexto de la Segunda Guerra Mundial. La frase pone de relieve la agencia política y científica que Sandoval Vallarta defendió para sí en este contexto y que de hecho había caracterizado su trayectoria profesional en Estados Unidos.

Sandoval Vallarta dirigía entonces el Committee on Inter-American Scientific Publication, una organización destinada a promover el intercambio de publicaciones entre científicos estadounidenses y latinoamericanos, gozando de un permiso para ausentarse de sus labores docentes en el MIT. Así se situó como mediador entre dichas comunidades desde

---

<sup>1</sup> Archivo Histórico Científico Manuel Sandoval Vallarta [en adelante, AHC-MSV], sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, Expediente 2, carta de Manuel S. Vallarta a Tenney Lombard Davis, 10 de diciembre, 1942. En la página anterior cito un fragmento más extenso de esta carta, aquí una traducción: “Siento que hay bastante de verdad en lo que George Bernard Shaw escribió alguna vez: ‘aquellos que pueden, hacen; aquellos que no pueden, enseñan’, particularmente en tiempos de emergencia”. La frase de Shaw - escritor, crítico y guionista irlandés – está incluida en las *Máximas para Revolucionarios*, apéndice de su obra de teatro *Hombre y Superhombre* (1903). En el cuerpo del texto se citará en la lengua original en la que se expresan los actores históricos y las traducciones se pondrán a pie de página. La lengua importa mucho en esta tesis porque muestra asociaciones, diferencias y cruces culturales.

una plataforma diseñada para fortalecer las relaciones científicas interamericanas, esto en el marco de la política exterior que el gobierno estadounidense mantuvo hacia Latinoamérica durante la Segunda Guerra Mundial. Sandoval Vallarta consideró ésta su principal contribución al esfuerzo de guerra, al no ser posible su participación desde los múltiples proyectos de investigación que se desarrollaron en el MIT en ese contexto. Esta situación pone de manifiesto las virtudes y debilidades de un aspecto fundamental en la trayectoria científica de Sandoval Vallarta, su perfil como actor transnacional, esto es, un actor móvil capaz de articular y crear conexiones que cruzan fronteras nacionales.

Sin embargo, desde el punto de vista de las autoridades del MIT, el esfuerzo de guerra demandaba lealtades nacionales claras y un compromiso institucional para el cual no eran suficientes sus contribuciones en la construcción de relaciones científicas interamericanas. Esto comprometió la identidad híbrida que Sandoval Vallarta había construido en su tránsito entre Estados Unidos y México y que, paradójicamente, había dado fuerza a la capacidad de mediación que puso de manifiesto en los vínculos científicos interamericanos que contribuyó a establecer. Quedarse en Estados Unidos implicaba dedicarse exclusivamente a la docencia y hacer a un lado su labor de vinculación interamericana, tras haber fracasado en sus negociaciones con las autoridades del MIT, mientras que en México el gobierno le había ofrecido organizar y perfilar la investigación científica a nivel nacional, confiriéndole una agencia política superior a la que tenía por contrapartida. Esto representó un dilema en términos de elegir entre dos naciones, Estados Unidos o México, decisión que significó un parte-aguas en la trayectoria profesional de Sandoval Vallarta.

Esta tesis es una historia transnacional de la ciencia en el periodo comprendido entre las dos guerras mundiales del siglo XX. Involucra diferentes niveles de análisis - nacional (Estados Unidos y México), regional (Latinoamérica), disciplinar e institucional - y se interesa en las conexiones que cruzan fronteras nacionales mediante el análisis de procesos de movilización científica, diplomática y de personas. En el centro de esta tesis está la trayectoria transnacional del físico mexicano Manuel Sandoval Vallarta, durante el

periodo en el que desarrolló su carrera profesional desde Estados Unidos, esto es, de 1917 a 1942. Su caso pone de relieve el despliegue de dinámicas de movilidad en la ciencia desde un actor capaz de transitar y conectar entre diversos contextos nacionales, comunidades y culturas científicas. En esta propuesta, formulada como una historia de la ciencia en el siglo XX, combino una perspectiva transnacional con una aproximación biográfica, disciplinar, institucional y diplomática.

Reconstruyo la trayectoria científica de Sandoval Vallarta en un periodo crucial de la historia del siglo XX, demarcado por las guerras mundiales, que permite ilustrar procesos de movilidad y relaciones científicas transnacionales, y que además fue decisivo para el posicionamiento de Estados Unidos como polo hegemónico de ciencia y tecnología. Con este estudio desmonto su figura histórica tanto de la marginalidad en la historia de la ciencia y de la física en Estados Unidos, como de las narrativas heroicas y nacionales que en cambio le han encumbrado en la historia de la ciencia en México. Más allá de estos contrastes, esta tesis demuestra que la formación de su perfil como científico es indisoluble de su experiencia transnacional que se expresa especialmente a partir de la movilidad y la intervención como mediador en las relaciones científicas interamericanas. Este enfoque evidencia las limitaciones de las aún habituales historias de la ciencia que implícita o explícitamente tratan sobre actores locales restringidos a contextos nacionales. De esta manera, además, apporto claves que contribuyen a reconsiderar el papel de las relaciones interamericanas en la historia de la ciencia contemporánea y reflexionar sobre el rol de la ciencia en la diplomacia. En términos amplios, el abordaje que construyo en esta tesis se inspira en y aspira a contribuir a la literatura reciente en historia de la ciencia que se centra en actores, conexiones y circulación de conocimiento científico en perspectiva transnacional y global.

En esta tesis, interpreto a Sandoval Vallarta como un caso ejemplar de una trayectoria móvil capaz de articular conexiones científicas a través de fronteras nacionales. Señalo las coyunturas personales, disciplinares, institucionales y geopolíticas que definieron su perfil científico y transnacional, generando condiciones para su intervención como mediador.

Esto va ligado a la conformación de una identidad híbrida que le permitió situarse e identificarse en diferentes contextos culturales, intelectuales, nacionales y científicos en México, Estados Unidos y Latinoamérica, si bien en circunstancias particulares que derivaron en oportunidades o tensiones, como se verá a lo largo de este estudio.

Esta tesis comenzó siendo una problematización de Manuel Sandoval Vallarta como personaje emblemático en la historia de la ciencia en México. Esto me parecía necesario pues las publicaciones existentes en torno a su figura no alcanzaban a profundizar en su trayectoria ni a despegarse de esa narrativa. A lo largo de la investigación fui articulando una serie de interrogantes sobre aspectos de su trayectoria y, en relación con eso, sobre procesos de movilidad en la ciencia como problema historiográfico, cuestiones que no habían sido consideradas en dichas publicaciones. Un tema determinante en este sentido, fue entender por qué Sandoval Vallarta volvió a México en 1942, considerando que aparentemente era un científico consolidado en el MIT y que esto ocurrió en un momento histórico crucial de esta institución. Si bien, como explico en esta tesis, existe una versión del propio Sandoval Vallarta sobre su retorno, la cual ha trascendido incluso en publicaciones profesionales, la investigación de archivos mostraba una historia más compleja e interesante, la cual he comenzado a mostrar al comienzo de estas páginas.

Como resultado de ese análisis, combinado con la investigación previa que realicé sobre el papel de Sandoval Vallarta en la formación de una comunidad y de instituciones de investigación en física en México, mi foco de interés se desplazó hacia otro conjunto de preguntas, tales como, ¿en qué circunstancias intervino en la conformación de relaciones científicas internacionales desde Estados Unidos?, ¿cómo fue que estableció redes con científicos latinoamericanos?, ¿qué tipo de ventajas o desventajas significaron su nacionalidad mexicana, su pertenencia a la comunidad científica estadounidense y sus conexiones en México y Latinoamérica?, ¿cómo todos estos elementos contribuyeron a dar forma al horizonte de su trayectoria científica? Estas preguntas han sido clave para dilucidar cómo la trayectoria de Sandoval Vallarta se vinculó con el establecimiento de dinámicas de movilidad en la ciencia a través de fronteras nacionales, particularmente,

entre Latinoamérica y Estados Unidos, y la manera en que esto contribuyó al posicionamiento de Estados Unidos como polo hegemónico de conocimiento en el siglo XX, así como los intereses y las asimetrías puestas en juego en este proceso.

Si bien mi tesis no responde cabalmente a todas estas preguntas, propone una plataforma para su reflexión desde un tipo particular de actor capaz de transitar a través de fronteras nacionales, disciplinares y culturales e intervenir en la construcción de mecanismos de articulación de relaciones científicas transnacionales. Esta propuesta considera especialmente las coyunturas históricas que propician y limitan este rol como parte del andamiaje de la ciencia. De esta manera, enfatizo que la movilidad en la ciencia es un proceso que no está dado de por sí, sino que para que ocurra se requiere de alianzas entre diversos actores en torno a intereses y condiciones geopolíticas particulares.

### **Memoria en México y olvido en Estados Unidos**

Once años después de la muerte de Manuel Sandoval Vallarta, acaecida en 1977, el gobierno mexicano anunció el traslado de sus restos a la Rotonda de la Hombres Ilustres, el panteón nacional que resguarda y enaltece “[...] la memoria de los grandes hombres de la República, entre los que se encuentran aquellos que por la trascendencia de su obra política, cultural o científica, han engrandecido a la Nación Mexicana.”<sup>2</sup> El decreto presidencial emitido para la ocasión señalaba los aspectos de su carrera que justificaban esta distinción pública: sus investigaciones en el campo de la radiación cósmica (“[...] hallazgos que constituyeron aportaciones fundamentales para el estudio de este fenómeno por lo que fue acreedor del reconocimiento de la comunidad científica internacional”); la formación de cuadros profesionales en México (“En nuestro país su

---

<sup>2</sup> (De la Madrid - Presidencia de la República 1988). Este panteón nacional comenzó a albergar restos de mexicanos ilustres durante el Porfiriato, siguiendo la tradición francesa. De sus 115 tumbas, 9 corresponden a científicos mexicanos: Nabor Carrillo Flores (ingeniero civil especialista en mecánica de suelos, 1911-1967), Ignacio Chávez (médico, 1897-1979), Francisco Díaz Covarrubias (ingeniero geógrafo, 1833-1889), Ignacio González Guzmán (biólogo, 1898-1972), Guillermo Haro (astrónomo, 1913-1988), Isaac Ochoterena (biólogo, 1885-1950), Bernardo Quintana (ingeniero civil, 1919-1984), Arturo Rosenblueth (fisiólogo, 1900-1970) y Manuel Sandoval Vallarta (físico, 1899-1977). Véase (Secretaría de Gobernación 2015).



tarea es pieza sin la cual no se puede explicar el desarrollo del estudio de la física.”) y el extranjero (“[...] dejó honda huella en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, así como en el movimiento mundial de revolución científica del presente siglo”); y el servicio público en el gobierno al frente de instituciones nacionales, comisiones y delegaciones diplomáticas (“[...] la inteligencia de Manuel Sandoval Vallarta siempre estuvo atenta a los grandes intereses nacionales”). Este evento conmemorativo simboliza su anclaje a la memoria histórica de México como héroe de la ciencia nacional y la implantación de una narrativa de su vida y obra desde la exaltación de su prestigio como ‘científico de dimensión internacional’ y sus contribuciones al desarrollo de la ciencia nacional.<sup>3</sup>



**Imagen 1. Traslado de los restos de Manuel Sandoval Vallarta a la Rotonda de los Hombres Ilustres (ca. 1988).<sup>4</sup> Alfonso Mondragón Ballesteros y Jorge Flores Valdés, físicos teóricos del Instituto de Física de la UNAM, llevan la urna funeraria.**

<sup>3</sup> Actos conmemorativos de esta índole asocian al científico con una nación y a la vez contribuyen a la construcción de la identidad nacional a través de la ciencia, véase (Jordanova 1998). Entre los casos de científicos notables en panteones nacionales están Pierre y Marie Curie, cuyos restos fueron trasladados al Pantheon de Paris en 1995. Una extensa revisión de historia y memoria en la ciencia que abarca diferentes naciones y compara una amplia gama de prácticas conmemorativas y objetos de conmemoración (personas, instituciones, disciplinas, instrumentos), está en (P. G. editado por Abir-Am 1999). Aunque esta publicación es relevante e innovadora en el tema, deja ver un sesgo respecto a los objetos de conmemoración y las naciones que incluye. Considero que falta aún plantearse la función que tienen las prácticas conmemorativas vinculadas a la ciencia en naciones cuyo estatus científico es menos reconocido internacionalmente.

<sup>4</sup> Archivo Histórico de la UNAM [en adelante, AH-UNAM], colección Universidad, CU17916.

Las semblanzas que aparecieron en obituarios y homenajes poco después de su fallecimiento dieron continuidad a esta narrativa. Muchas de ellas fueron escritas por físicos mexicanos que trabajaron con él (Alfonso Mondragón, Ruth Gall y Marcos Moshinsky, principalmente) y algunas por físicos con los que colaboró en Estados Unidos (Julius Stratton y Serge Korff).<sup>5</sup> Presentan una interpretación de su trayectoria profesional alrededor de las contribuciones científicas que acreditan su relevancia internacional y sus aportaciones al impulso de la ciencia en México, bien centrándose en uno u otro aspecto o simplemente diferenciándolos. La panorámica general que aportan cuenta escasamente con respaldo documental, lo que es común en perfiles biográficos que tienen propósitos conmemorativos. Por ejemplo, en algunas de estas semblanzas se señala que Sandoval Vallarta fue candidato al premio Nobel por sus investigaciones en rayos cósmicos, sin incluir referencias que lo confirmen.<sup>6</sup> De hecho, en mi investigación no encontré evidencia al respecto, inclusive en la base de datos de la Fundación Nobel.<sup>7</sup>

Estas semblanzas han contribuido a asentar una narrativa canónica sobre Sandoval Vallarta, que se reproduce en esencia en los perfiles biográficos elaborados más tarde por profesionales de la historia de la ciencia en México.<sup>8</sup> Tienen en común una interpretación que selecciona un conjunto de elementos principales de la trayectoria de Sandoval Vallarta, a saber: su formación como físico en el MIT; su viaje académico a Alemania, donde estudió con los grandes físicos de la época, como Albert Einstein; sus contribuciones teóricas a la investigación de rayos cósmicos; los alcances de su proyección internacional; y, especialmente, su compromiso e implicación con el desarrollo de la ciencia en México. En general, estos perfiles biográficos reproducen las narrativas

---

<sup>5</sup> Estas semblanzas están reunidas en un volumen de su obra científica publicado en México (Barnés y Mondragón 1989). Ruth Gall preparó un obituario para *Physics Today*, revista científica publicada por el American Institute of Physics (Gall 1977). Por su parte, Julius Stratton (colega suyo y posteriormente presidente del MIT) preparó una semblanza para la American Philosophical Society, misma que presentó el mismo año en el Instituto Mexicano-Norteamericano de Relaciones Culturales (Stratton 1978).

<sup>6</sup> (Mondragón 1999). Esto lo han replicado incluso historiadores, véase por ejemplo (Ramos Lara 2015).

<sup>7</sup> ("Manuel S Vallarta" 1931; "Manuel S Vallarta" 1939) Esta base de datos en línea contiene los nominados al premio Nobel de Física entre 1901 y 1965. Sandoval Vallarta aparece entre los científicos que nominaron al físico de Harvard, Percy William Bridgman, quien finalmente obtuvo el premio Nobel en 1946.

<sup>8</sup> Principalmente, (Ramos 1999; Azuela 2004; García, Ortega y Lazarín 2009).

elaboradas por el mismo Sandoval Vallarta y sus colegas, describiendo a una persona coherente y sin contradicciones, cuya trayectoria estaría definida por su vocación científica y su compromiso patriótico. De acuerdo a la interpretación de estos autores, el regreso de Sandoval Vallarta a México estaría asociado con esto último y a sus convicciones pacifistas, versión que problematizo en esta tesis.



**Imagen 2. Lápida de Manuel Sandoval Vallarta en la hoy llamada Rotonda de las Personas Ilustres.<sup>9</sup> La escultura parece representar rayos cósmicos, su principal objeto de estudio, y en la inscripción se lee: “Científico Universitario de Dimensión Internacional”.**

En otras historias de la ciencia en México, el nombre de Sandoval Vallarta figura, principalmente, en temas de energía nuclear, física y políticas científicas.<sup>10</sup> También, lo

---

<sup>9</sup> Leigh Ann Thelmadatter. “Tomb of Manuel Sandoval Vallarta in the Panteon Civil de Dolores cemetery in Mexico City”. 24 de mayo de 2009.

<sup>10</sup> Sobre historia de la energía nuclear en México, véase (Azuela y Talancón 1999; Domínguez 2000; Minor 2011; Mateos y Suárez 2014). Para historia de la física en México en el siglo XX: (Minor 2009; Mateos y Minor 2013; Ramos 2015). Finalmente, sobre políticas científica en México, véase (Casas 1985).

mencionan en revisiones históricas de la ciencia en Latinoamérica como uno de los más importantes científicos de la región en el siglo XX.<sup>11</sup> Otro ámbito donde suele ser referido es en historias de la investigación en rayos cósmicos, donde se resaltan las contribuciones que realizó en esta área en los años treinta,<sup>12</sup> y en historias de la física en Estados Unidos, particularmente como parte de la generación que introdujo el tema de la mecánica cuántica.<sup>13</sup> Una de las líneas de investigación que se siguen en esta tesis se encuentra representada de manera cercana en el trabajo de Eduardo Ortiz, que aunque no se centra en Sandoval Vallarta, lo sitúa en un grupo de científicos clave para entender cómo desde Estados Unidos se articularon mecanismos de intercambio científico hacia Latinoamérica, en el marco de la política exterior estadounidense del Buen Vecino.<sup>14</sup>

Frente a la falta de profundización o distanciamiento respecto a la figura histórica de Sandoval Vallarta, en esta tesis me he planteado como punto de partida el ejercicio de poner en tela de juicio las narrativas biográficas existentes (asentadas por otros o por él mismo) y ofrecer una interpretación respaldada por una amplia investigación que no pretende ni encumbrarlo ni disminuir su trascendencia histórica, sino reflexionar de manera abierta sobre su trayectoria. Sin embargo (o quizá debido a eso), esta tesis no pretende ser una biografía en sentido estricto, por lo cual me centro sólo en un periodo restringido de la vida de Sandoval Vallarta y en aspectos concretos de su trayectoria vinculados a procesos de movilidad en la ciencia y relaciones científicas interamericanas.

La aproximación que construyo reconoce en Sandoval Vallarta a un actor histórico móvil, en constante tránsito entre México y Estados Unidos. Por eso, seguir su pista implicó la realización de investigación en archivos históricos de ambos países. No obstante, un punto de partida fundamental fue su archivo personal, donado por su viuda en 1979 a la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, ubicada al oriente de la Ciudad de México. En la ceremonia con motivo de esta donación, María Luisa Margáin Gleason

---

<sup>11</sup> (Vessuri 1987; Glick 1994; Cabral 1996; Cabral 2003).

<sup>12</sup> (De Maria y Russo 1989; Bertolotti 2013; Bonolis 2014).

<sup>13</sup> (Schweber 1986; Sopka 1988; Cabral 1988).

<sup>14</sup> (Ortiz 2003).

manifestó que la voluntad de su esposo era dar su archivo a una universidad que a cambio fundara una cátedra con su nombre que permitiera tener en residencia temporal a un joven científico nacional o extranjero.<sup>15</sup> El archivo Sandoval Vallarta estuvo disponible para consulta a partir de 2003, una vez que se estableció un grupo de trabajo que desde entonces se encarga de su conservación, clasificación y gestión.<sup>16</sup> El archivo da cuenta de la gran cantidad de material que Sandoval Vallarta reunió a lo largo de su vida, entre documentos que corresponden a su desempeño profesional (correspondencia, libros, revistas, actas de sesiones), hasta curiosidades como boletos de avión, dibujos, notas sueltas, etc. La minuciosidad con la que Sandoval Vallarta conservó este material hace pensar en una *vida autobiográfica*, en tanto que el archivo es ya un testimonio que representa en sí la construcción en vida de su memoria histórica.<sup>17</sup>

Eso puede explicar la ausencia de escritos autobiográficos, salvo un texto breve titulado “Reminiscencias” presentado en la Sociedad Mexicana de Física en 1972.<sup>18</sup> En este texto, Sandoval Vallarta sostuvo que el principal motivo para volver a México fue su interés por impulsar la ciencia nacional, tal como afirman algunas semblanzas y perfiles biográficos antes mencionados. Fue entonces que aceptó el encargo del gobierno mexicano de organizar una comisión considerada como precursora de la definición de políticas nacionales de ciencia y tecnología. El actual Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología hace constar este legado con su estatua, refrendando también su figura histórica en la ciencia en México. Por su parte, la comunidad de físicos mexicanos, especialmente en la UNAM,

---

<sup>15</sup> (*Órgano Informativo Universidad Autónoma Metropolitana* 1979). Es llamativo que su archivo haya quedado en esta institución y no en las universidades en las que Sandoval Vallarta trabajó (MIT, UNAM e Instituto Politécnico Nacional).

<sup>16</sup> Entre las publicaciones que este grupo ha generado como resultado de su trabajo en el archivo, se encuentran una guía de consulta (Castañeda, Ortega y Lazarín 2007), algunas reseñas y artículos (Ortega 2006; García, Ortega y Lazarín 2009) y diversas tesis de licenciatura, principalmente sobre catalogación de secciones del archivo.

<sup>17</sup> (Söderqvist 2006).

<sup>18</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, folios 4-14, “Reminiscencias” por Manuel Sandoval Vallarta, conferencia sustentada en el Congreso de la Sociedad Mexicana de Física, 17 de noviembre, 1972.

ha mantenido en Sandoval Vallarta a uno de sus referentes históricos fundacionales.<sup>19</sup> Esta comunidad se encargó de celebrar el centenario de su nacimiento en 1999 y mantiene hasta la actualidad el seminario de física teórica que, según sostienen, Sandoval Vallarta fundó y por lo cual lleva su nombre.<sup>20</sup> Bibliotecas, escuelas e institutos son otros espacios nombrados en su honor.<sup>21</sup>



**Imagen 3. Estatua de Manuel Sandoval Vallarta en la entrada del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, al sur de la Ciudad de México. [Fotografía tomada por la autora en abril de 2015]**

Si bien, en México la huella histórica de Sandoval Vallarta es profunda y visible, en Estados Unidos su rastro es menos perceptible. Si miramos a Sandoval Vallarta desde México, es un personaje heroico y su relevancia parece indiscutible. Si lo miramos desde Estados Unidos, esto deja de ser evidente, incluso aparece sólo como un actor histórico marginal en fuentes especializadas, aunque periféricas, de la historia del MIT y del desarrollo de la

---

<sup>19</sup> Paradójicamente, Sandoval Vallarta renunció al Instituto de Física en 1953, confrontado con el entonces director y exalumno suyo, Carlos Graef. A partir de entonces, su contrato como investigador se trasladó al Instituto de Geofísica hasta 1963, cuando la UNAM dio por terminada la relación laboral debido a sus escasas contribuciones a la institución. Véase (Cacho 2002, 87-96).

<sup>20</sup> (Lugo 1999).

<sup>21</sup> Se trata de la biblioteca de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, dos escuelas secundarias públicas en los estados de Colima y Estado de México, respectivamente, y el Instituto de Física de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

mecánica cuántica en Estados Unidos.<sup>22</sup> Considero que estas asimetrías se deben en gran medida a las circunstancias en las que Sandoval Vallarta dejó atrás su vida en Estados Unidos y también son reflejo de tradiciones historiográficas en uno y otro país, en las que predominan una combinación de perspectivas nacionales, disciplinares, institucionales y de grandes héroes, incluso en la historia de la física del siglo XX.

Este enfoque desde bloques nacionales diferenciados, lo que algunos autores denominan 'nacionalismo metodológico',<sup>23</sup> hace a un lado acontecimientos históricos que se configuran precisamente en el cruce de fronteras. En ese sentido, constituye un problema de apreciación que Sandoval Vallarta sea exaltado en las historias de la institucionalización de la física y el sistema nacional de investigación científica en México, mientras que en el recuento histórico de la formación disciplinar de la física en Estados Unidos tenga mínimas referencias. Lo que se pierde en esta manera de recordarlo tiene que ver con fijar en un contexto nacional a alguien cuya trayectoria científica se definió en gran medida por su movilidad y capacidad de conectar más allá de las fronteras nacionales. Tan sólo considérense los múltiples viajes que Sandoval Vallarta realizó entre México y Estados Unidos en el periodo de análisis de esta tesis, un trayecto que solía hacer en automóvil desde Massachusetts hasta la Ciudad de México y en el que debía transitar por un tramo de la carretera panamericana, infraestructura diseñada con el liderazgo de Estados Unidos precisamente para conectar a los países de América, tal como las relaciones científicas interamericanas que Sandoval Vallarta contribuyó a establecer. Esto ilustra la trascendencia del cruce de fronteras en su trayectoria y la importancia de una reconstrucción histórica en esos términos. De ahí la pertinencia de un abordaje desde la perspectiva transnacional.

---

<sup>22</sup> En referencia a algunos libros y artículos, publicados principalmente en los años ochenta, como una historia del centenario de la ingeniería eléctrica en el MIT (Wildes y Lindgren 1985) e historias de la física cuántica en Estados Unidos de los veinte y hasta antes de la Segunda Guerra Mundial (Schweber 1986; Sopka 1988). Sandoval Vallarta no merece mención en libros de referencia sobre historia del MIT (Kaiser 2010) o sobre la física en Estados Unidos en el siglo XX (Kevles 1987c; Cassidy 2011a).

<sup>23</sup> Véase: (Struck, Ferris y Revel 2011, 575; Saunier 2013, 2).

## **Conexiones científicas transnacionales desde el prisma del sujeto**

“[...] elegimos actores porque tenemos que simplificar acontecimientos; porque, como seres humanos, somos limitados; porque nuestro trabajo es contar una historia comprensible y finita; porque tenemos una cierta idea de lo que significa entender (o explicar); porque tenemos una cierta idea de lo que es decisivo en el caso que estudiamos.”<sup>24</sup>

¿Desde qué perspectiva historiográfica resulta relevante el caso de Manuel Sandoval Vallarta para tratar temas de movilidad y relaciones científicas? En esta sección reflexiono sobre esta cuestión, explicitando los supuestos de los que parto en torno al caso de estudio, el tipo de actor histórico que esbozo y el marco de referencia desde el cual lo interpreto. Como señala el epígrafe de esta sección, la elección de actores históricos involucra múltiples factores que resaltan el papel activo del historiador, desde cuestiones prácticas, hasta las ideas que se tienen de lo que es decisivo del caso, de acuerdo a ciertos marcos explicativos e interpretativos. Esto último me parece fundamental, de ahí que esta sección tenga el propósito de explicar mi aproximación y justificar su pertinencia.

Una investigación histórica centrada en la vida de un científico debiera involucrar reflexiones historiográficas en torno a la función de la biografía. Así lo consideré al inicio de esta investigación y aunque mi estudio no es una biografía en sentido estricto, las discusiones y planteamientos teóricos alrededor de este género han sido relevantes para resaltar problemas y conformar la perspectiva de estudio del caso.<sup>25</sup> Un aspecto importante fue identificar cómo se ha construido su figura histórica en México a partir de lo que el mismo Sandoval Vallarta llegó a decir (o no) y de las diversas prácticas conmemorativas generadas en torno a su vida y obra, entre las que se incluyen las semblanzas y perfiles biográficos que mencioné en la sección anterior. Aunque éstas tampoco constituyen biografías rigurosas y detalladas, por su forma, propósito y contenido se les puede considerar dentro de la tradición de uso de la biografía científica como conmemoración pública. Thomas Söderqvist destaca que este tipo de biografía

---

<sup>24</sup> (Pestre 2012, 236).

<sup>25</sup> Para una introducción general sobre problemas historiográficos de la biografía, véase: (Revel 2005).



científica, la más antigua del género biográfico y la principal función de los primeros *vitae* de astrónomos y naturalistas del siglo XVII, se enfoca en elogiar la vida del individuo y asociarlo como referente histórico de comunidades disciplinares, institucionales o nacionales.<sup>26</sup> Este compromiso narrativo, visto como falta de rigurosidad histórica, ha sido ampliamente cuestionado en la historia de la ciencia reciente, dando por resultado un distanciamiento del género biográfico.<sup>27</sup>

Otro aspecto que ha actuado en esa línea, es la ruptura en la historia de la ciencia con la imagen triunfalista del progreso científico como un conjunto de descubrimientos producto del genio individual y cuya trascendencia se interpreta desde el presente. El giro historiográfico contextual, cultural y social de la ciencia complejizó nuestra forma de entender la actividad científica, considerando la multiplicidad de prácticas, espacios y, por supuesto, actores.<sup>28</sup> Esto tuvo efectos en un replanteamiento de la biografía científica, por ejemplo, en la defensa del género y su utilidad para la historia de la ciencia propuesta por Thomas Hankins alrededor de analizar las maneras en que el científico se integra, interactúa y es influido por su contexto intelectual y cultural.<sup>29</sup> Entre las publicaciones recientes que han planteado una reivindicación de la biografía a partir de reflexiones teóricas e historiográficas, se encuentran los libros editados por Michael Shortland y

---

<sup>26</sup> (Söderqvist 2006).

<sup>27</sup> Una revisión historiográfica de la biografía se encuentra en: (Dosse 2007). Para un recuento histórico de los usos de la biografía científica, véase: (Söderqvist 2007a). Ambos autores enfatizan que la biografía es un género de una larga tradición que toma diversos estilos de escritura y oscila entre la literatura y la historia. Particularmente, Söderqvist hace una distinción entre historiografía y biografía, que aunque tienen un origen paralelo, pertenecen a tradiciones diferentes. En ese sentido, la biografía como historia es tan sólo una forma dentro de una gama de posibilidades.

<sup>28</sup> Para una panorámica general de este giro historiográfico, véase: (Gooding, Pinch y Schaffer 1989; Pickering 1992; Dear 1995; Golinski 1998). Un libro emblemático que ilustra de manera notable esta aproximación en la historia de la ciencia, es el de Steven Shapin y Simon Schaffer, "El Leviatán y la Bomba de Vacío" (Shapin y Schaffer 1985). Entre otras cosas, incorporaron nuevos protagonistas a la discusión del conocimiento científico (como la bomba de vacío), recrearon nuevos espacios de producción de conocimiento científico (el laboratorio y las exhibiciones públicas), y enfatizaron la incorporación y legitimación de nuevas prácticas científicas (la experimentación) en el siglo XVII. Un aspecto relevante para la discusión de la biografía, es que estos autores ofrecieron una reinterpretación de Robert Boyle, filósofo natural a quien se le reconoce por introducir el método experimental en la ciencia moderna. La controversia con Thomas Hobbes, figura bien conocida en la filosofía política y la sociología, les permitió ofrecer una discusión histórica de la ciencia situada en un contexto social y cultural específico.

<sup>29</sup> (Hankins 1979).

Richard Yeo y, años más tarde, Söderqvist.<sup>30</sup> Algunas revistas de historia de la ciencia recientemente han dedicado números especiales a la biografía, lo cual refleja un interés renovado en el tema.<sup>31</sup>

Lo que a mi parecer se distingue en estas nuevas aproximaciones a la biografía científica, es una necesidad de repensar a las grandes figuras de la historia de la ciencia, producir biografías ampliamente contextualizadas que exploran nuevas formas narrativas de plasmar la vida del científico o la aproximación biográfica como un medio para plantear temas y perspectivas a la reflexión histórica y que para eso puede recurrir a actores menos estudiados en la historia de la ciencia.<sup>32</sup> Lo que es notable, es esta necesidad de contextualizar al científico buscando conexiones y relaciones en la sociedad, la política y la cultura y plantear discusiones historiográficas de mayor significación para la historia de la ciencia. De acuerdo a la clasificación que propone Söderqvist, este enfoque corresponde al sub-género de la biografía científica al servicio de la historia, esto es en su terminología, *ancilla historiae*.<sup>33</sup> Éste es el tipo de aproximación biográfica que busco plasmar en mi propuesta de reconstrucción de la trayectoria científica de Sandoval Vallarta.

En esta tesis argumento que Sandoval Vallarta representa un tipo de actor histórico que revela particularidades de la actividad científica, de ahí la relevancia del caso y su trascendencia historiográfica. Me apoyo en el concepto *persona científica* definido por Otto Sibum y Lorraine Daston como el científico que personifica una particularidad del colectivo científico, dando forma a un rol distintivo de este grupo social y cultural: “Entre la biografía individual y la institución social se encuentra la *persona*: una identidad cultural que simultáneamente forma el individuo en cuerpo y mente y crea un colectivo con una

---

<sup>30</sup> (Shortland y Yeo 2008; Söderqvist 2007b).

<sup>31</sup> En la revista *Isis*: (Richards 2006). En la revista *Journal of the History of Biology*: (Harman 2011). En *Latinoamérica*: (Figueirôa 2007).

<sup>32</sup> En el primer grupo (Biagioli 1994; Boudia 1997; Browne 2002; Fara 2004; Cassidy 2009); en el segundo (Söderqvist 2003; Nye 2004; Porter 2004); y un ejemplo del último grupo en el que se discuten temas de ciencia y género a través de una aproximación biográfica (Lykknes, Kvittingen y Borresen 2004).

<sup>33</sup> Söderqvist propone siete sub-géneros de la biografía: como historia contextual de la ciencia (*ancilla historiae*), como un medio para la comprensión de la construcción del conocimiento científico, para divulgar la ciencia, como género literario (*belles-lettres*), como ejemplar de la ética en las vidas científicas, como conmemoración privada y pública. Véase: (Söderqvist 2011).

fisionomía compartida y reconocible”.<sup>34</sup> La *persona científica* surge de la interacción entre el individuo y el colectivo científico que, organizado por roles múltiples y cambiantes (fabricantes de instrumentos, investigadores, tecnócratas, profesores, experimentalistas, naturalistas, etcétera), garantiza o elimina su significación como marca social. Este planteamiento de Sibum y Daston se inspira en un ensayo de Marcel Mauss que analiza la noción de *persona* basándose en los personajes que cumplen un rol en una tribu o clan representados con máscaras.<sup>35</sup> Esta referencia a la máscara, se relaciona con la idea de presentación de la persona de Erving Goffman,<sup>36</sup> aunque los autores advierten que no debe entenderse en el sentido de ocultamiento de la identidad verdadera del individuo (que presupone el ideal de su coherencia y unidad), sino como una revelación de la conformación, transformación y ensamblaje de la identidad. El surgimiento de tipos de *persona científica* introduce formas de estar en el mundo y conocerlo, en lo cual el contexto tiene un lugar central para entender su cristalización y evolución como un atributo reconocido social y culturalmente. Este concepto sitúa la reflexión que busco obtener de mi estudio de caso como una caracterización de una *persona científica* particular y distinta a las ya introducidas por Sibum y Daston.

En mi análisis, Sandoval Vallarta es un tipo de *persona científica* caracterizada por su agencia transnacional, como un atributo que conformó desde su movilidad geográfica, entre México y Estados Unidos. En esta circunstancia de migración desarrolló maneras de identificarse y situarse en ambos contextos nacionales, lo que impactó en la presentación de sí mismo y la forma de ser representado por otros (la formación de su carrera científica en Estados Unidos y, por tanto, su pertenencia a esa comunidad científica, así como su nacionalidad mexicana, trascendieron como fuertes marcas de identidad). Además, en esta tesis explico las maneras en que Sandoval Vallarta expresó su identificación con el discurso de la unidad hemisférica desde su vinculación con asociaciones latinoamericanas. Con esto no pongo en duda su ‘mexicanidad’ - tan fuerte fue que a pesar de todo

---

<sup>34</sup> (Daston y Sibum 2003, 2).

<sup>35</sup> (Mauss 1938).

<sup>36</sup> (Goffman 1981).

conservó esa nacionalidad. Sin embargo, considero que tampoco debe restarse importancia a su disposición a defender los intereses del gobierno estadounidense o los ideales de la solidaridad hemisférica. Esta mezcla en su identidad potenció su capacidad de crear conexiones a través de estos contextos, atributo que él construyó intencionalmente, pero que también le fue asignado social y culturalmente y que cristalizó y fue cuestionado en circunstancias históricas particulares.

Los estudios de la migración sugieren maneras de entender cómo las comunidades de migrantes crean vínculos entre su lugar de origen y el sitio en el que se han establecido, generando experiencias de vida conformadas en el cruce de fronteras físicas, culturales y sociales.<sup>37</sup> El sujeto en estas circunstancias interconecta e integra formas culturales diversas, dando lugar a procesos de hibridación cultural.<sup>38</sup> Esto se expresa en la formación de 'identidades híbridas' como maneras singulares de pertenecer a las diferentes culturas que se encuentran en la persona y que representan marcas de identidad indisolubles que no se borran a voluntad, aunque en ciertas circunstancias se acentúan (en un lugar se es respecto al otro y viceversa) o se muestran las limitaciones y tensiones de no ser ni una cosa ni otra, sino una mezcla, y de no acoplarse del todo a esquemas culturales en uno y otro lugar. A este término se le ha criticado la idea de pureza que lleva implícita (la hibridez es posible si existen identidades delimitadas) y aunque el señalamiento es pertinente, también es cierto que hay situaciones en las que el individuo se ve obligado a definirse de ese modo, como muestra el caso de Sandoval Vallarta. El término tiene la virtud de acentuar las complejidades de la experiencia transnacional de la migración.

En ese sentido, el caso de Abdus Salam (1926-1996), estudiado por Alexis De Greiff, es interesante como punto de comparación en referencia a migraciones de científicos.<sup>39</sup> Salam, paquistaní, se formó como físico teórico en Cambridge, Inglaterra, y consolidó su carrera científica en Imperial College, manteniendo vínculos profesionales en Paquistán.

---

<sup>37</sup> Para un recuento de la aproximación transnacional en los estudios de la migración, véase: (Levitt y Jaworsky 2007).

<sup>38</sup> (Smith y Leavy 2008).

<sup>39</sup> (De Greiff 2006).

Como migrante intelectual, el caso de Salam revela los límites a la transnacionalidad en las restricciones a su agencia política en Paquistán y el Reino Unido que lo motivaron a impulsar en los años sesenta la organización de un espacio supranacional y abanderado de la causa de la ciencia en el Tercer Mundo, el International Center for Theoretical Physics (ICTP), en la ciudad fronteriza de Trieste.<sup>40</sup> Sandoval Vallarta como Salam, experimentó límites a su transnacionalidad como resultado de las alineaciones nacionales en la Segunda Guerra Mundial. En su caso, para franquearlos impulsó la formación de una comisión, si bien con intenciones políticas vinculadas a una nación, pero semejante al ICTP de Salam en que ambas buscaban configurar comunidades científicas transnacionales.

Como parte de su análisis sobre Salam, De Greiff remite a una definición de *actor transnacional* como: “[...] anfibios culturales que mantienen posiciones de poder y/o influencia en más de un escenario nacional.”<sup>41</sup> El anfibio cultural refiere entonces a individuos que pueden cruzar múltiples fronteras nacionales, culturales e ideológicas, debido a “[...] sus valores polivalentes, identidades híbridas y espontánea capacidad de adaptación [...]”<sup>42</sup> Una de sus principales virtudes es que son capaces de establecer diálogos entre los contextos por los que transitan. Para otros períodos históricos y contextos culturales se han propuesto términos semejantes como por ejemplo el de *go-between*.<sup>43</sup> En conjunto, se trata de entender cómo este tipo de actores intervienen para hacer del conocimiento un fenómeno de adaptación local y fuerte socialización.

---

<sup>40</sup> (De Greiff 2002) De Greiff señala que el ICTP en la práctica fue una institución para evitar la emigración de científicos del Tercer Mundo a países industrializados. También sostiene que el premio Nobel concedido a Abdus Salam en 1979 fue tanto por sus contribuciones científicas, como en reconocimiento a su papel como embajador científico del Tercer Mundo.

<sup>41</sup> (De Greiff 2006, 230). Como ejemplos de actores transnacionales se suelen referir a estructuras supranacionales (asociaciones civiles, organizaciones no-gubernamentales o corporaciones multinacionales), especialmente en estudios centrados en entender nuevas formas de gobernanza global desde aproximaciones estado-céntricas de las relaciones internacionales y la globalización. En el diccionario Blackwell de relaciones internacionales, actor transnacional se define como: “[...] agentes o grupos políticos, sociales, culturales y económicos que operan de modo trans-social y/o trans-gubernamental a través de las fronteras para conseguir sus objetivos, en cierto grado independientemente de consideraciones gubernamentales domésticas” (Thiel 2010). Otro ejemplo de esta aproximación en: (Jönsson y Tallberg 2010). Una revisión de los usos del término transnacional, en (Saunier 2009).

<sup>42</sup> (Du 2011, 746).

<sup>43</sup> (Schaffer et al. 2009b).

Representa una forma de plantearse concretamente cómo se articula la circulación de conocimiento a través de estos actores que tienen la capacidad de conectar diferentes mundos culturales por los conocimientos que poseen en cuestión de técnicas, disciplinas, lenguajes y, en general, de patrones culturales distintos. Su intervención puede reconfigurar y crear formas de conocimiento, al mismo tiempo que delinear y mantener fronteras entre culturas dentro de dinámicas asimétricas de poder. Con este tipo de reflexiones se enfatiza el papel de actores que desde su capacidad de interconectar social y culturalmente contribuyen a la movilidad del conocimiento.

Bernhard Struck, Kate Ferris y Jacques Revel, han señalado que el individuo en circunstancias de movilidad y caracterizado por las conexiones que es capaz de crear, así como por su mezcla de identidades, sitúa al historiador en la pequeña escala de las dinámicas transnacionales.<sup>44</sup> Este tipo de sujeto transnacional se entiende como un prisma en el que se expresan dinámicas de cruce de fronteras nacionales (narrativa, física, ideológica y simbólicamente). Un enfoque en los fenómenos transnacionales como experiencia vital tiene la ventaja de revelar los cimientos de la articulación de espacios transnacionales que recaen en el individuo. Además, permite un análisis desde la multiplicidad de espacios, experiencias y escalas de análisis (local, nacional, intelectual, regional, global) que interactúan y afectan las historias de vida.

Desde ese enfoque, el caso de Sandoval Vallarta ofrece una panorámica privilegiada de la formación y el funcionamiento de dinámicas de movilización científica en múltiples escalas, entre diferentes contextos nacionales (México y Estados Unidos), regionales respecto a las relaciones Estados Unidos-Latinoamérica y disciplinares. Su rol en este

---

<sup>44</sup> (Struck, Ferris y Revel 2011). Algunas caracterizaciones de este aspecto: “[...] vidas vividas en movimiento [...] Tomar como marco la movilidad, no la nación, captura las vidas que escapan al ámbito del biógrafo nacional: vidas que cruzaron fronteras nacionales o cartográficas, o que sacaron energía emocional, convicciones ideológicas o comprensión práctica de la experiencia ecléctica transnacional.” (Deacon, Russell y Woollacott 2010, 2); “[...] transnacional en el sentido existencial respecto a que niegan ser identificados sólo por su nacionalidad, en cambio insisten en añadir muchas otras identidades: raza, género, clase, religión y geografía. [...] También son individuos que viven en un mundo en sí mismo rápidamente transnacionalizado.” (Schechter 2012, xiii); “[...] se usa la biografía estratégicamente, como un dique, para enfocar una historia que podría dispersarse hacia otras áreas, directa y fuertemente hacia el curso transnacional.” (AHR Forum 2013, 139).

sentido se configura desde la formación de una agencia individual que en circunstancias específicas se acopla con los propósitos de otros actores (personas, instituciones públicas o privadas y gobiernos). Precisamente, el uso que hago en esta tesis del término ‘movilización científica’ tiene como propósito enfatizar la direccionalidad y coordinación de múltiples actores a diferentes niveles (individual, institucional, nacional, gubernamental y regional), además de que el término remite a las contingencias históricas provocadas por las guerras mundiales.<sup>45</sup> Especialmente, Sandoval Vallarta configuró su participación en la movilización científica por la Segunda Guerra Mundial desde una estructura nacional diseñada para promover la solidaridad hemisférica. Una de las virtudes de la aproximación transnacional es que no pretende borrar la agencia de la nación, ni de las organizaciones internacionales, pero busca expandir a otros ámbitos las maneras de conectar entre diferentes contextos nacionales.

Al respecto, la aproximación transnacional coincide con enfoques de la historia cultural y social de las relaciones Estados Unidos – Latinoamérica que han mostrado nuevas vías de análisis para superar el énfasis que tradicionalmente se ha puesto en cuestiones diplomáticas, económicas y políticas entre los gobiernos de la región.<sup>46</sup> Este reconocimiento de otras maneras de construir relaciones hemisféricas considera éstas como encuentros culturales, apropiándose de conceptos de los estudios culturales como el de *zona de contacto*, que Mary Louis Pratt definió como: “[...] espacios sociales donde culturas diferentes se encuentran, chocan y lidian entre sí, a menudo en contextos de relaciones de dominación y subordinación altamente asimétricas – tal como el colonialismo y la esclavitud o sus derivaciones [...]”.<sup>47</sup> Este concepto fue pensado para describir principalmente encuentros coloniales enfatizando cómo los sujetos se constituyen por relaciones entre sí. Ya en la más reciente edición en inglés de su libro, Pratt extiende su análisis a lo que denomina neo-colonialismos del siglo XX, haciéndose eco de autores latinoamericanos.

---

<sup>45</sup> En otro trabajo expliqué con más detalle el término ‘movilización científica’, véase (Minor, n.d.).

<sup>46</sup> (Joseph, LeGrand, y Salvatorre 1998).

<sup>47</sup> (Pratt 2008, 7).

Por esa vía, Ricardo Salvatore ha hecho hincapié en que la forma de operar de Estados Unidos en Latinoamérica asemeja a otros contextos imperiales, no necesariamente anexando territorios o mediante la intervención gubernamental directa y por eso opta por el término de ‘imperialismo informal’. Según Salvatore, el imperio informal de Estados Unidos se formó entre 1890 y 1945, consolidándose en estrecha relación con su dominio científico y tecnológico.<sup>48</sup> De ahí el interés de Estados Unidos por conocer científicamente Latinoamérica y por involucrarse en mecanismos de construcción regional alrededor de un sistema interamericano, que incluyó congresos, infraestructura e intercambios, a los que referiré en esta tesis.<sup>49</sup>

Precisamente, este interés desde Estados Unidos por Latinoamérica como objeto de estudio motivó la intervención de Sandoval Vallarta como mediador durante la Segunda Guerra Mundial en la articulación de relaciones científicas interamericanas. Esto a través de lo que sostengo fue una zona de contacto entre culturas científicas de Latinoamérica y Estados Unidos. El Committee on Inter-American Scientific Publication - que Sandoval Vallarta planeó, organizó y dirigió -, puso en juego la cuestión de la lengua, de tradiciones de escritura científica y relaciones asimétricas en tanto que privilegiaba un idioma sobre otros y parámetros de excelencia científica determinados desde Estados Unidos.<sup>50</sup> Este caso involucra un componente nacional, regional y trasatlántico que sitúa a Latinoamérica en la tensión entre Estados Unidos y Europa por sustentar una hegemonía científica a través de las revistas especializadas.<sup>51</sup> Retomando a Benedict Anderson, quien sugiere que la imprenta fue un mecanismo fundamental para dar forma a la nación como *comunidad imaginada*,<sup>52</sup> de manera similar a través de las publicaciones científicas se pretendía

---

<sup>48</sup> (Salvatore 2006).

<sup>49</sup> (Delpar 2008; Feres 2008).

<sup>50</sup> El término ‘excelencia científica’ fue introducido por Marcos Cueto para dar cuenta de la investigación científica que se hace en la periferia que es reconocida y dialoga con la ciencia dominante del centro (Cueto 1989). Desde esa perspectiva, en mi trabajo exploro cómo se forman y promueven parámetros de calidad de la excelencia científica desde el centro.

<sup>51</sup> El papel de las revistas en la construcción de disciplinas, instituciones y comunidades científicas ha sido estudiado para casos como el de la configuración de la física entre el siglo XIX y XX, véase: (Forman, Heilbron y Weart 1975; Stichweh 1984).

<sup>52</sup> (Anderson 1993).



delinear una comunidad (imaginada) científica interamericana como un proyecto que fue al mismo tiempo individual, intelectual, nacional y regional y en el que se revelaron dinámicas asimétricas de poder y dominio. Este comité aporta claves para entender las negociaciones y estrategias por las cuales el conocimiento local llega a ser globalmente aceptado en una dirección definida. Según algunos autores, esto sería uno de los objetivos principales de la aproximación transnacional en la historia de la ciencia.<sup>53</sup>

Cuando hablo de Latinoamérica estoy pensando en términos regionales y culturales, pero también como una categoría política formulada tanto por gobiernos, individuos, instituciones y comunidades, bien para distinguirse o asociarse. La idea de la integración latinoamericana que surge en el siglo XIX, ilustra los modos en que “Latinoamérica” como proyecto político fue concebido desde el exterior.<sup>54</sup> Estados Unidos se apropió especialmente de los espacios de integración regional desde los congresos panamericanos de finales del XIX, aunque con la oposición de algunos países que interpretaron su interés en la región como parte de su proyecto intervencionista. Por eso, en relación con la Política del Buen Vecino, el gobierno estadounidense optó por el término ‘interamericano’ como una estrategia para dar la impresión de relaciones simétricas. Ricardo Salvatore ha analizado los mecanismos de representación imperial que crearon el imaginario de las dos Américas y que ponen de manifiesto cómo Estados Unidos necesitó de Latinoamérica para definirse, diferenciarse y afianzar su dominio científico y tecnológico.<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> (Turchetti, Herrán y Boudia 2012).

<sup>54</sup> Véase (Moya 2012). Considérese, por ejemplo, el caso de José María Torres Caicedo, escritor colombiano que vivió exiliado en París y desde ahí fue el primero en usar el término América Latina, en su poema “Las Dos Américas” (1856), para marcar una distinción respecto a la América Anglosajona, “enemiga mortal que ya amenaza”. Torres Caicedo hacía eco de la doctrina del panlatinismo, impulsada por Michel Chevalier, consejero del emperador francés Napoleón III, que promovía la unidad de los pueblos de ‘raza latina’. También, el famoso ensayo de José Martí, “Nuestra América”, fue publicado por primera vez en Nueva York (1891). Por último, en el contexto estadounidense comenzó a usarse el término “Latin America” en conexión con el desarrollo de los estudios de área. De hecho, los estudios latinoamericanos surgieron y adquirieron impulso en Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX. Véase (Feres 2008).

<sup>55</sup> (Salvatore 2006). En esta lógica, se generaron conceptos de oposición asimétrica entre la América del Norte y Sur del Río Bravo, en términos raciales, culturales y temporales; los atributos positivos de la autoimagen estadounidense se correspondían a características negativas de los otros americanos (degenerados racialmente, incivilizados e infantilizados). Véase (Feres 2008).

Si bien Latinoamérica se pensaba como una sola desde Estados Unidos, en el ejercicio diplomático también se reconocían especificidades por países. El caso de Sandoval Vallarta muestra diferentes plataformas y escalas en las que esta lógica ambivalente se proyecta, no sólo desde las estructuras de gobierno, sino también en instituciones, como universidades y fundaciones privadas, individuos, asociaciones, expediciones y congresos científicos. Entender cómo se dan estas dinámicas sitúa a la nación como un actor más de la historia, un actor que desde la perspectiva transnacional deja ver su agencia en la definición de mecanismos de movilización científica más allá de las fronteras nacionales. Sobre el papel de la ciencia en las relaciones Estados Unidos-Latinoamérica existe una vasta literatura de historia y estudios sociales de la ciencia, la tecnología y la medicina e historia diplomática.<sup>56</sup> Al respecto, el caso de Sandoval Vallarta aporta un enfoque desde un tipo de actor que destaca como mediador en la articulación de relaciones científicas interamericanas. Otros autores han enfatizado la importancia de dar mayor visibilidad a este tipo de actores.<sup>57</sup> Así pues este caso es una contribución en ese sentido y también, una invitación a pensar en casos semejantes.

Al respecto de aproximaciones que combinan historia de la ciencia y la diplomacia, en las que se busca poner de relieve el lugar de la ciencia en las relaciones internacionales, el caso de Sandoval Vallarta aporta un ángulo de análisis que invita a pensar en Latinoamérica como parte de esta problemática.<sup>58</sup> En ese ámbito, Clark Miller puso atención en el tema, particularmente resaltando las maneras en que la cooperación científica con Latinoamérica fue importante para el gobierno estadounidense en la Segunda Guerra Mundial y cómo esa experiencia influyó en la definición de su diplomacia

---

<sup>56</sup> Sobre medicina y salud pública: (Stepan 1978; Solórzano 1992; Cueto 1995; Solórzano 1996; Palmer 2010; Birn 2012); sobre raza y movimientos eugenésicos (Stepan 1991; Briggs 2002); sobre agricultura (Fitzgerald 1986; Olea 2002; McCook 2003; Cullather 2004); sobre energía nuclear (Cabral 1986; Cabral 1996); sobre fundaciones filantrópicas (Cueto 1994; Vessuri 1996).

<sup>57</sup> (Salvatore 1998; Ortiz 2003; De Greiff y Nieto 2006)

<sup>58</sup> Un número temático representativo de esta aproximación: (Krige y Barth 2006). Una compilación reciente sobre el tema: (Mayer, Carpes y Knoblich 2014b; Mayer, Carpes y Knoblich 2014a). Sobre los movimientos sanitaristas desde organismos internacionales como la Liga de las Naciones o la Organización Mundial de la Salud, véase: (Brown, Cueto y Fee 2006; Borowy 2009; Josep L. Barona 2016). Un análisis de la relación entre ciencia y organismos internacionales para el caso de la UNESCO, en (Petitjean et al. 2006) y en referencia a Latinoamérica: (Chor 2004; Bertol y Petitjean 2004).

científica en la posguerra.<sup>59</sup> Esta tesis continúa por esa vía de reflexión, detallando el funcionamiento de esa política hacia Latinoamérica, considerando actores, mecanismos y periodos anteriores al estudiado por Miller.

En esta tesis muestro que la trayectoria científica de Sandoval Vallarta es indisoluble de su capacidad de establecer conexiones y relaciones transnacionales. Esto permite una deconstrucción de la articulación de dinámicas de movilidad en la ciencia, tema que ha cobrado relevancia en épocas recientes entre la comunidad de historiadores de la ciencia.<sup>60</sup> La aproximación transnacional en la historia de la ciencia es una vertiente más de esa preocupación, considerando además una crítica a la nación como marco analítico predominante y dando un enfoque especial a las conexiones.<sup>61</sup> Una de las principales críticas a la perspectiva transnacional, que comparte con estudios de circulación del conocimiento y enfoques de historia global de la ciencia, consiste en asumir una idealización del mundo globalizado en la que pareciera como si objetos, personas, cultura y ciencia circularan sin conflicto y que las conexiones surgieran naturalmente, minimizando las intencionalidades políticas, las asimetrías y los grandes poderes económicos que entran en juego.<sup>62</sup> Considero que esta crítica se resuelve en el abordaje que presento del caso de Sandoval Vallarta al exhibir, tanto las relaciones científicas asimétricas que se establecieron entre Estados Unidos y Latinoamérica, como las tensiones en el establecimiento de dinámicas transnacionales mostrando que no ocurren de manera automática y natural, sino dentro de coyunturas cuya fragilidad se hace patente en las circunstancias en las que renunció a su vida en Estados Unidos en 1942.

---

<sup>59</sup> (Miller 2006).

<sup>60</sup> El artículo de James Secord (Secord 2004), considerado pionero en el tema aunque poco aporta en cuestiones geopolíticas, es un llamado a pensar en los mecanismos de comunicación en la ciencia como un aspecto fundamental de la producción de conocimiento científico. Hay artículos previos que introducen el tema de las maneras en que el conocimiento se mueve, transmite y apropia desde múltiples perspectivas, como geografías del conocimiento, historia atlántica, historia imperial e historia internacional de la ciencia (MacLeod 1982; Lafuente y Sala 1992; Petitjean, Jami y Moulin 1992; Crawford, Shinn y Sörlin 1993; Harris 1998; MacLeod 2000; Livingstone 2003; Simões, Carneiro y Diogo 2003; Raj 2007; Delbourgo y Dew 2008; Safier 2008; Safier 2010). Una revisión historiográfica en (Fan 2012).

<sup>61</sup> (Turchetti, Herrán y Boudia 2012). Otras aproximaciones al tema en (Vleuten 2008; Wang 2010).

<sup>62</sup> (Fan 2007; Krige 2012; Pestre 2012; Nappi 2013; Raj 2013).

## **Movilizaciones científicas y articulación de relaciones transnacionales en la trayectoria de Manuel Sandoval Vallarta**

En el primer capítulo de esta tesis contextualizo y analizo las implicaciones de la migración de Sandoval Vallarta de México a Estados Unidos. En primer lugar, sitúo las circunstancias de su migración a un país movilizado por la Primera Guerra Mundial y señalo cómo su salida ocurrió en circunstancias semejantes. En segundo lugar, reflexiono sobre las implicaciones de su condición de migrante en el contexto del establecimiento de políticas migratorias en Estados Unidos y los movimientos migratorios de estudiantes e intelectuales, particularmente de científicos desplazados por la guerra y por la instauración de regímenes autoritarios en Europa. Esta condición constituye una marca recurrente que permite plantearse los límites de su pertenencia a este nuevo contexto, a partir de lo cual explico en qué sentido su caso involucra la conformación de una identidad híbrida. En tercer lugar, refiero a las disputas que tuvieron lugar al terminar la Gran Guerra en torno al perfil institucional del MIT, entre la postura que defendía la tradición como escuela de ingenieros y los grupos que apoyaban la consolidación como universidad, bien volcada a resolver los problemas de la industria o enfocada en la investigación científica. Sandoval Vallarta se inclinó por esta última postura al especializarse en física teórica, lo que fue determinante en su formación científica e implicó un desplazamiento disciplinar poco habitual considerando que su formación inicial fue como ingeniero electroquímico. Con todos estos elementos voy más allá de la simple alusión a sus estudios en el MIT, profundizando en el contexto y en las implicaciones que tuvo en la formación (americanización) de su perfil profesional y de sus parámetros de excelencia científica.

Mientras que en el capítulo anterior aporté elementos que considero transversales de la trayectoria de Sandoval Vallarta, en el segundo capítulo paso a aspectos específicos respecto a cómo se situó en la comunidad de físicos estadounidenses y cómo participó en una dinámica de movilización de la ciencia que se configuró alrededor de viajes académicos, seminarios y otros mecanismos con el fin de consolidar la física en Estados

Unidos en la década de los veinte. Esto se enmarca en las estrategias que después de la Primera Guerra Mundial favorecieron la formación de un grupo importante de físicos teóricos estadounidenses teniendo sus principales referentes en instituciones y físicos europeos. Sandoval Vallarta participó de esta dinámica siendo un joven profesor del Departamento de Física del MIT, desde donde promovió, en colaboración con un grupo de físicos y matemáticos de esta institución, el fortalecimiento de la investigación científica, particularmente en teoría cuántica. Argumento que esta experiencia fue crucial en la trayectoria científica de Sandoval Vallarta, al tiempo que le expuso a un tipo de dinámicas de movilización científica basadas en el establecimiento de redes intelectuales transnacionales. Además, enfatizo el papel de Sandoval Vallarta en el MIT, omitido tanto en historias institucionales como en historias de la física en Estados Unidos en el siglo XX. Aunque estas historiografías reconocen las contribuciones de científicos europeos migrados a Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX, Sandoval Vallarta expresa un caso diferente y singular, el de un mexicano en la generación afortunada de físicos estadounidenses.

En los años treinta, en el marco de la investigación de rayos cósmicos emprendida por el físico estadounidense y premio nobel, Arthur Compton, Sandoval Vallarta puso en práctica su experiencia en el establecimiento de conexiones entre comunidades científicas de diferentes contextos nacionales que operó en la física estadounidense en la década previa. Significó una fase determinante de su carrera profesional, no sólo porque comenzó sus investigaciones en rayos cósmicos, tema en el que realizó sus principales contribuciones científicas, sino también porque en relación con éstas puso en práctica su capacidad de establecer conexiones en México y otros países de Latinoamérica. Examino las circunstancias en las que Sandoval Vallarta se involucró en estas investigaciones y argumento que en torno a éstas construyó una plataforma para la integración de grupos de investigación en física en México. Alrededor de la investigación en rayos cósmicos se generó también una red de investigación en la que participó Latinoamérica como región relevante por sus características y posición geográfica. Esto da pie a introducir el tema de

las maneras en las que Sandoval Vallarta configuró su acercamiento al fortalecimiento de relaciones interamericanas, a partir de su participación en los congresos científicos regionales de la época y de los contactos que mantuvo con científicos latinoamericanos.

Hasta aquí, su agencia en esos asuntos siguió mecanismos formulados por personas e instituciones privadas, mientras que en el capítulo cuarto veremos cómo esto se trasladó a los intereses del gobierno estadounidense como una estrategia para prevenir la expansión en Latinoamérica de las tensiones que comenzaban a desencadenarse en Europa. Desde la década de los treinta, el gobierno estadounidense ya había mostrado su interés en fortalecer las relaciones con Latinoamérica, bajo el discurso de la unión y la solidaridad hemisférica. En este contexto, el impulso a las relaciones científicas fue uno de los mecanismos configurados como parte del despliegue de esta política exterior de Estados Unidos hacia Latinoamérica y de su estrategia de defensa durante la Segunda Guerra Mundial. Sandoval Vallarta intervino en esta vertiente del esfuerzo de guerra, poniendo en juego su condición híbrida y su capacidad mediadora entre comunidades científicas de Estados Unidos y Latinoamérica a través del Committee on Inter-American Scientific Publication, dedicado a la traducción de artículos científicos del español o portugués al inglés y la mediación para su publicación en revistas científicas estadounidenses. Esta estrategia de articulación de relaciones científicas atrajo y seleccionó la producción científica latinoamericana de excelencia para su difusión en revistas científicas estadounidenses. Esto contribuiría a expandir la influencia internacional de estas revistas, además que concentraría información diversa (científicos, instituciones, publicaciones, principalmente) para un conocimiento mayor del contexto científico latinoamericano.

Sin embargo, este papel de Sandoval Vallarta en el fortalecimiento de las relaciones científicas interamericanas entró en tensión con la contribución al esfuerzo de guerra que demandaban de él en el MIT. Esto se examina en el quinto capítulo centrado en las circunstancias en las que Sandoval Vallarta volvió a México, sobre lo que ya señalé algunos elementos al inicio de estas páginas. Un aspecto fundamental que se puso de manifiesto fue la formulación de un dilema en términos de lealtades nacionales, lo cual tuvo sentido

en un momento de exaltación de las identidades nacionales por el contexto de la guerra. Si bien Sandoval Vallarta contribuyó a generar tensiones con las autoridades del MIT, fue en las circunstancias de la guerra donde hubo poca tolerancia para las ambigüedades que había mantenido hasta entonces respecto a sus asociaciones e intereses entre México, Estados Unidos y Latinoamérica. Como él llegó a decir, en la guerra su contribución como físico no fue posible y esto es significativo pues de hecho su regreso a México marcó un cambio notable en su perfil profesional, enfocándose entonces en tareas de gestión institucional y diplomáticas.

Finalmente, en el epílogo planteo algunas vertientes y temas que se abren con este estudio, al margen de los objetivos centrales de esta tesis. Para ello, muestro un poco de las trayectorias que siguieron los actores a los que he referido en esta historia, situándolos entre la continuidad y la adecuación a las nuevas condiciones geopolíticas al término de la guerra. Particularmente, pongo de relieve el papel central de la ciencia en las relaciones internacionales post-Segunda Guerra Mundial. Por un lado, muestro cómo Sandoval Vallarta fue partícipe de estos cambios reconfigurando su trayectoria a partir de su condición de científico mexicano, en particular a través de su actuación como científico-diplomático en representación del gobierno mexicano en la creación de la Comisión de Energía Atómica de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1946. Por su parte, organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) promovieron estrategias de cooperación científica internacional. Al respecto, señalaré el caso de la oficina de la UNESCO para la cooperación científica en Latinoamérica y revisaré algunos de los mecanismos que siguieron con ese propósito, para lo cual fue fundamental la participación de científicos latinoamericanos, entre los cuales estuvo Sandoval Vallarta. En este contexto, fue relevante recuperar la experiencia de otras organizaciones por su actuación e influencia en Latinoamérica, como el caso del comité de publicaciones científicas que Sandoval Vallarta organizó inicialmente y que en este nuevo panorama geopolítico cambió su enfoque en la ciencia latinoamericana por un alcance internacional. Esto resulta

sintomático de las condiciones del mundo de la posguerra, en el que se planteó una forma de entender el internacionalismo científico en función de su relevancia para el entendimiento y aseguramiento de la paz internacional.

A través del estudio de caso de Sandoval Vallarta, esta tesis resalta las maneras en las que ciertos individuos participan y promueven estrategias de movilización transnacional en la ciencia. En otras palabras, pone en el centro de la discusión el papel de actores históricos en el establecimiento de relaciones científicas que cruzan fronteras nacionales, qué los caracteriza y en qué condiciones y coyunturas históricas despliegan una agencia tal que les permite intervenir de esa manera en la producción de conocimiento. Especialmente, esta tesis refiere a actores, mecanismos, condiciones geopolíticas e intereses que en conjunto promovieron el establecimiento de relaciones científicas entre Estados Unidos y Latinoamérica en el periodo comprendido entre las dos guerras mundiales del siglo XX.





## **CAPÍTULO 1**

### **MIGRACIÓN INTELECTUAL DE MÉXICO A ESTADOS UNIDOS**

Este capítulo reconstruye la migración de Manuel Sandoval Vallarta de México a Estados Unidos en términos geográficos, institucionales e intelectuales, contextualizándola particularmente en relación con las guerras mundiales. Considero su migración en términos geográficos alrededor de lo que implica atravesar una frontera nacional y ubicarse en otro país por un periodo de tiempo extendido y sin involucrar un cambio de nacionalidad.<sup>63</sup> Por eso, un aspecto que considero relevante en su situación en Estados Unidos es su condición de migrante, lo cual relaciono con las leyes migratorias vigentes en ese país y con algunos movimientos migratorios ocurridos en la época. Un punto de comparación importante en este capítulo porque aporta claves sobre cómo se ha abordado el tema de la migración intelectual, tiene que ver con los análisis de la migración de profesionales europeos en la primera mitad del siglo XX, a raíz de los conflictos bélicos, la situación económica y la instauración de regímenes autoritarios.<sup>64</sup> A diferencia de estas circunstancias históricas, Sandoval Vallarta viajó a Estados Unidos para formarse como ingeniero en el MIT, y en este capítulo veremos que esto ocurrió en un momento de disputas institucionales dentro de esta institución. En este contexto, Sandoval Vallarta optó por seguir una carrera científica, configurando un desplazamiento disciplinar que lo llevó de la físico-química a la física teórica. Esto constituye la otra vertiente de mi análisis de su migración intelectual, en términos de cómo los científicos migran entre disciplinas, llevando consigo conceptos, teorías, técnicas e instrumentos de una disciplina a otra.<sup>65</sup> El concepto de migración intelectual engloba los procesos que busco caracterizar en este capítulo para entender cómo Sandoval Vallarta se ubicó en Estados Unidos.

---

<sup>63</sup> Eso es lo que caracteriza la migración de científicos según (Crawford, Shinn y Sörlin 1993, 25-26).

<sup>64</sup> Véase (Fleming y Bailyn 1969; Fermi 1971).

<sup>65</sup> (Mulkay 1974).

## 1.1 Trayecto de ida y vuelta en circunstancias de guerra

Manuel Sandoval Vallarta llegó a Estados Unidos a mediados de 1917, con dieciocho años de edad para estudiar en el MIT.<sup>66</sup> Viajaba desde México, su país de nacimiento que entonces aún padecía de la inestabilidad política y social de la Revolución Mexicana. En ese contexto, él y su familia se plantearon que continuara sus estudios universitarios en el extranjero. Sin embargo, el curso de la Primera Guerra Mundial había alterado sus planes de viajar a Inglaterra, donde tenía la intención de ingresar a la Universidad de Cambridge.<sup>67</sup> En cambio, viajó al Cambridge de Nueva Inglaterra, ubicado en el estado de Massachusetts, en la costa este de Estados Unidos, a unos pocos cientos de kilómetros de su frontera norte. Ahí presentaría los exámenes de admisión al MIT, que hacía apenas un año había sido trasladado de su sede en Boston al nuevo campus, a la orilla del río Charles y muy cerca de la Universidad de Harvard, lo cual marcó un cambio fundamental en favor del crecimiento y modernización de esta institución.<sup>68</sup>

---

<sup>66</sup> Para comprender las implicaciones económicas de estudiar en el MIT en la época, considérese que el costo de la inscripción anual en ese entonces era de 250 dólares (alrededor de 5000 dólares en su valor actual). Es de suponer que su familia contaba con recursos suficientes para cubrir este y otros gastos propios de vivir en el extranjero. Sus padres fueron Manuel Sandoval Gual e Isabel Vallarta Lyon, ambos con una historia familiar vinculada a los círculos políticos e intelectuales de México desde el periodo colonial. Para mayor información genealógica, véase: (Ortega y Pérez Gallardo 1902; López-Portillo y Lancaster-Jones 1991). Un vehículo de la formación de élites de poder en México ha sido los vínculos familiares, como ha demostrado Roderic Ai Camp (Camp 2002); considero que una lectura en esos términos es aplicable al caso de Manuel Sandoval Vallarta.

<sup>67</sup> Sandoval Vallarta afirmaba que su plan original era estudiar con Joseph Larmor en la Universidad de Cambridge. AHC-MSV, sección 1 Personal, subsección 1.3 Distinciones, Homenajes y Biografías, caja 44, expediente 3. "Reminiscencias" escrito por Manuel Sandoval Vallarta para una conferencia sustentada en el Congreso de la Sociedad Mexicana de Física, 17 de noviembre, 1972.

<sup>68</sup> (MacLaurin 1917, 9-23); (Wildes y Lindgren 1985, 51-52); (Sinclair 2010, 54). El MIT fue inaugurado en 1861 y su principal fundador fue William Barton Rogers. El modelo de universidad, privada aunque con importantes apoyos públicos, respondía a una orientación con fuertes bases científicas durante los primeros años y una formación práctica especializada en laboratorios. A finales del siglo XIX, se consolidó como una de las principales instituciones para la formación de ingenieros en Estados Unidos. Véase (Smith 2010).



**Imagen 4. Domo principal del MIT en el que está grabado el año de traslado a la sede en Cambridge, MCMXVI.<sup>69</sup>**

Cuando Sandoval Vallarta llegó a Estados Unidos, se encontró con un país movilizadopor la guerra. En abril de ese año el presidente Woodrow Wilson anunció en el Congreso estadounidense el envío de tropas a Europa, iniciando así la incursión de Estados Unidos en la Gran Guerra.<sup>70</sup> Como en todo el país, esta circunstancia excepcional impactó significativamente en la vida académica del MIT.<sup>71</sup>

Para empezar, profesores e investigadores fueron convocados a comisiones del gobierno vinculadas a la movilización de guerra. El mismo Richard Cockburn Maclaurin,<sup>72</sup> presidente del MIT desde 1909 y quien impulsó la construcción del nuevo campus, fue comisionado para dirigir la unidad del ejército Student's Army Training Corps. Por su parte, el físico-

---

<sup>69</sup> Fotografía tomada por la autora en septiembre de 2014.

<sup>70</sup> La Primera Guerra Mundial comenzó en 1914. Estados Unidos participó hacia el final de los combates en 1917. El historiador Eric Hobsbawm considera que su intervención fue crucial para definir el resultado de la guerra. Para una revisión histórica general de las guerras mundiales véase (Hobsbawm 1999). Para un análisis de la política exterior asumida por el gobierno de Estados Unidos durante la Primera Guerra Mundial y la trascendencia del "Wilsonianismo", véase (Ambrosius 2003).

<sup>71</sup> (MacLaurin 1918, 9-21); (Wildes y Lindgren 1985, 57-60); (Lécuyer 2010, 62); (Alexander 2011).

<sup>72</sup> Richard C. Maclaurin (1870-1920) estudió matemáticas y leyes en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, donde obtuvo el doctorado; fue profesor de física matemática en la Universidad de Columbia, Nueva York, entre 1907 y 1909, y jefe del Departamento de Física de la misma universidad entre 1908 y 1909, antes de ser nombrado presidente del MIT. ("Richard Cockburn Maclaurin" 1929).

químico Arthur Amos Noyes (1866-1936), fundador del Laboratorio de Investigación de Físico Química del MIT, participó en un programa del gobierno estadounidense para la producción de nitrógeno, ácido nítrico y amonio. Otro importante químico del MIT, William Hultz Walker (1869-1934), fundador del Laboratorio en Química Aplicada, fue nombrado director asistente de la División de Química del ejército. Simultáneamente, se crearon programas especializados en cuestiones de relevancia militar, como los cursos de Ingeniería Aeronáutica y Aviación Naval o la maestría en Arquitectura Naval, al mando de Jerome Clarke Hunsaker (1886-1984), quien estableció en el MIT la primera escuela de Ingeniería Aeronáutica en Estados Unidos y durante la guerra también se dedicó al diseño de aeronaves para el ejército. Asimismo, se establecieron laboratorios orientados a resolver problemas técnicos y científicos del ejército, como el del Coast Artillery and Signal Corps. En cuanto a los planes escolares, se mantuvieron las clases ininterrumpidamente, incluso ofreciendo la posibilidad de adelantar cursos durante el verano, con lo que se buscaba formar profesionales de manera acelerada, combinado con el entrenamiento militar que los estudiantes recibieron a la par que sus cursos regulares.

Un par de décadas más tarde el MIT se encontraría nuevamente en estado de emergencia por la Segunda Guerra Mundial. Aunque las circunstancias serían notablemente diferentes tanto a nivel institucional y nacional como en el panorama internacional, la experiencia de la Gran Guerra fue una antesala fundamental de lo que acontecería años después.<sup>73</sup> Así lo sugirió Karl Taylor Compton,<sup>74</sup> presidente del MIT desde 1930, en una conferencia pronunciada en 1942 sobre el rol que desempeñaba la institución en los planes de defensa

---

<sup>73</sup> (Hobsbawm 1999).

<sup>74</sup> Karl T. Compton (1887-1954) obtuvo el doctorado en física en 1912 por la Universidad de Princeton, institución en la que continuó su carrera académica hasta llegar a ser director del Departamento de Física, puesto al que renunció para dirigir el MIT entre 1930 y 1948. Fue hermano de Arthur Compton, premio Nobel de Física en 1927. Durante la Primera Guerra Mundial estuvo en el grupo de asesores científicos del gobierno estadounidense, encabezados por Robert Andrew Millikan. También estuvo entre los físicos que realizaron estancias en Europa en la década de los veinte, por ejemplo, en 1926 pasó parte de su sabático en la Universidad de Göttingen. La investigación que realizó en el campo de la física experimental se enfocó en cuestiones de espectroscopía. Fue vicepresidente de la American Association for the Advancement of Science, donde presidió la sección de física (1923), también presidente de la American Physical Society (1927-1929) y dirigió la división de física de la National Academy of Sciences (1927-1930) y del National Research Council (1933).

nacional, remarcando como referente la experiencia en la guerra anterior: “About two years ago, when it became apparent that our country was in danger of becoming involved in war, I made a careful study of our institution’s actions in the corresponding situation prior to and during the last world war.”<sup>75</sup>

A consideración de K. T. Compton y siguiendo el ejemplo de la administración de Maclaurin, el MIT debía aportar a los planes de defensa de su país sobre la base de la investigación requerida por el gobierno, así como ofreciendo cursos de formación técnica especializada y formando estudiantes para satisfacer la demanda de profesionales.<sup>76</sup> Como parte de su análisis, K. T. Compton ofreció una comparación entre los aportes hechos en estos rubros en la guerra anterior y en la situación actual. Estos paralelismos sugieren una continuidad histórica opacada por acontecimientos que, sin embargo, no tuvieron precedentes y sobre los que volveremos en capítulos siguientes.

Para Sandoval Vallarta, la Segunda Guerra Mundial planteó nuevamente una situación que definiría su destino geográfico, aunque esta vez le llevaría de vuelta a México. A pesar de que para entonces era ya un profesor consolidado en el MIT, se encontró en una situación institucional y personal a su juicio desfavorable para su permanencia en Estados Unidos. Los detalles a este respecto serán expuestos en el capítulo 5, pero es relevante mencionarlo aquí para resaltar que en el caso de Sandoval Vallarta las circunstancias de las guerras mundiales se tradujeron en motivos para llegar e irse de Estados Unidos.

## **1.2 La condición de migrante**

Uno de los efectos de la Gran Guerra percibidos en el MIT de manera evidente, fue el descenso en la inscripción de alumnos en el ciclo escolar que comenzó en septiembre de

---

<sup>75</sup> “Hace unos dos años, cuando se hizo evidente que nuestro país estaba en peligro de involucrarse en la guerra, hice un estudio cuidadoso de las acciones tomadas por nuestra institución en la situación correspondiente antes y durante la última guerra mundial.” MIT, Institute Archives & Special Collections [en adelante MIT Archives], Compton Papers 1906-1961, MC416, caja 2, expediente 16 “Lectures and addresses Jan 1 to December 31, 1942”, “Massachusetts Institute of Technology and the War”, discurso de Karl T. Compton en la comida anual con ex-alumnos del MIT, 25 de abril de 1942.

<sup>76</sup> Ibid; (Alexander 2011).

1917, esto es, la generación a la que perteneció Sandoval Vallarta. Ese año se inscribieron 1'698 estudiantes, cantidad cercana al máximo alcanzado en 1902, que fue seguido por un periodo de descenso continuo hasta un mínimo en 1906 con 1'397 estudiantes, después de lo cual se mantuvo un ritmo de crecimiento hasta el registro de un nuevo máximo con 1'957 estudiantes justo el año previo a esta movilización de guerra.<sup>77</sup> La caída en el número de inscritos fue una consecuencia directa del estado de emergencia por el que atravesaba Estados Unidos, dado que la población estudiantil del MIT estaba constituida en su gran mayoría por estadounidenses (principalmente, hombres blancos originarios de los estados del noreste del país).

En contraste, durante la guerra, la cifra de estudiantes extranjeros se mantuvo en alrededor de 120, incluso cuando disminuyó el número de estudiantes europeos, que por otro lado, eran pocos dentro de este sector de la población estudiantil del MIT. China era el país de origen de la mayoría los estudiantes extranjeros en el MIT, mientras que los países representados por más de cinco estudiantes eran Canadá, Chile, Cuba, Japón y Noruega.<sup>78</sup> El resto provenía de otros diecinueve países.

En 1917, había exactamente cinco estudiantes mexicanos en el MIT, incluyendo a Sandoval Vallarta.<sup>79</sup> Fue ése el año en que el gobierno estadounidense estableció la prueba de alfabetización como requisito para entrar al país, la cual implicaba que los inmigrantes de más de dieciséis años debían demostrar que podían leer de treinta a cuarenta palabras en inglés o en su lengua de origen.<sup>80</sup> Este requisito no sería un problema para Sandoval Vallarta, quien estudió la educación básica en un colegio marista, donde aprendió francés e inglés, y era recién egresado de la Escuela Nacional Preparatoria, institución pública de educación media superior en la Ciudad de México inspirada en el positivismo comptiano.

---

<sup>77</sup> (MacLaurin 1918, 35-55).

<sup>78</sup> Ibid.

<sup>79</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Directory of Officers and Students, 1917-1918.* 1917) Los otros mexicanos eran Viviano Luz Valdés, Lauro Martínez, Francisco Lazo y Jesús L. Creel.

<sup>80</sup> (Cornelius, Espenshade y Salehyan 2001, 30).

Seguramente el cumplimiento de este requisito fue comprobado cuando Sandoval Vallarta entró a territorio estadounidense en agosto de 1917, por Laredo, Texas. En esta época fue que la frontera México-Estados Unidos comenzó a adquirir un sentido físico más definido, estableciéndose la patrulla fronteriza y el pasaporte como documento indispensable para entrar al país por los puestos de control establecidos para eso. En el cuestionario de ingreso al país, Sandoval Vallarta testificó que tenía dieciocho años, que era la primera vez que estaba en Estados Unidos, que sabía leer y escribir, que el propósito de su viaje era estudiar en el MIT, que volvería a su país de origen una vez que obtuviera el título profesional y que no pretendía conseguir la ciudadanía estadounidense.<sup>81</sup> Como seña particular, los oficiales estadounidenses que supervisaron su ingreso señalaron la ligera malformación que tenía en su pierna izquierda, producto de la poliomielitis que lo afectó durante la infancia.

Sandoval Vallarta no estaría vinculado directamente en tareas militares, como ocurrió con algunos mexicanos en Estados Unidos a raíz de la entrada en vigor de la legislación en materia de servicio selectivo que permitía reclutar a cualquier ciudadano en territorio estadounidense de entre 21 y 31 años.<sup>82</sup> Esta ambigüedad obligó a que el gobierno mexicano buscara un acuerdo con su contraparte estadounidense para evitar el reclutamiento de ciudadanos nacidos en México que residieran en Estados Unidos.<sup>83</sup> Aun así, ante el rumor se desató un éxodo de mexicanos que evitaban ir a la guerra, lo cual revirtió el ritmo de migración masiva que se había dado a lo largo de esa década, resultado del ambiente convulso de la Revolución Mexicana. El gobierno estadounidense, por su parte, necesitaba la mano de obra mexicana para hacer frente a la situación de emergencia y por eso fomentó la contratación de mexicanos en el campo, la minería y la industria, lo que se ha identificado como el primer programa Bracero, en referencia al acuerdo de 1942 entre los gobiernos de México y Estados Unidos que permitió la entrada

---

<sup>81</sup> National Archives and Records Administration [en adelante, NARA], U. S. Department of Labor, Immigration Service, Mexican Border District, Port of Laredo, Texas, 22 de agosto, 1917. "Manuel S. Vallarta". Ancestry.com [14 de noviembre, 2014].

<sup>82</sup> (Vargas 2011, 189-191).

<sup>83</sup> (Alanís Enciso 1999); (David Fitzgerald 2006, 93-94).



regulada de trabajadores mexicanos.<sup>84</sup> Muchos de estos mexicanos que migraron en los años de la Primera Guerra Mundial, se estima que alrededor de 250 mil, fueron luego repatriados durante la Gran Depresión.<sup>85</sup>

El perfil de los inmigrantes mexicanos, entonces como ahora, era mayoritariamente de trabajadores con poca o nula educación formal.<sup>86</sup> Aunque como colectivo se podría pensar en una caracterización común, evidentemente Sandoval Vallarta pertenecía a un tipo de migración privilegiada. Entre 1910 y 1920 hubo en promedio 285 estudiantes de origen mexicano, siendo el país latinoamericano que en conjunto tuvo más presencia en colegios y universidades de Estados Unidos, muchos de ellos formándose en alguna ingeniería.<sup>87</sup> Aún con las diversas restricciones que se incluyeron en la legislación migratoria de Estados Unidos en la primeras dos décadas del siglo XX, en general los estudiantes del continente americano no se vieron seriamente afectados, aunque eso no los exentaba de cumplir con los nuevos requisitos y procedimientos migratorios.<sup>88</sup>

Sandoval Vallarta permaneció en Estados Unidos por veinticinco años, como estudiante hasta 1924 y luego como profesor del MIT. Para el censo de 1940, conservaba el estatus de “Extranjero” (“Alien”, en inglés), es decir, como inmigrante que no había sido naturalizado y por tanto, no contaba con la ciudadanía estadounidense. Llevaba entonces 23 años en Estados Unidos, de los cuales hacía 14 años que se desempeñaba profesionalmente en un puesto de trabajo permanente.<sup>89</sup> Sandoval Vallarta estuvo en posibilidad de solicitar el beneficio de la naturalización, aunque no hay evidencia de que lo

---

<sup>84</sup> (Alanís Enciso 1999); (Henderson 2011, 29-33).

<sup>85</sup> (Alanís Enciso 2005); (Henderson 2011).

<sup>86</sup> (Bogardus 1934; Henderson 2011).

<sup>87</sup> (Bevis y Lucas 2007, 61-63). En las primeras décadas del siglo XX, los ingenieros mexicanos que se formaban en el extranjero optaban por estudiar principalmente en Francia y Estados Unidos, mientras que en México, la Escuela Nacional de Ingenieros cubría la enseñanza de este sector profesional. (Bazant 1984, 273-284; Lucena 2007, 280).

<sup>88</sup> (Bevis and Lucas 2007, 98-99).

<sup>89</sup> NARA, U. S. Department of Commerce – Bureau of the Census, Sixteenth Census of the United States: 1940, Population Schedule, Brookline Town, Massachusetts, 1 de mayo, 1940. “Manuel S. Vallarta”. Ancestry.com [14 de noviembre, 2014].

haya intentado.<sup>90</sup> Un factor que es posible que haya considerado es que la Constitución Política mexicana de 1917 establecía que pedir la naturalización en otro país implicaba renunciar a la nacionalidad mexicana.<sup>91</sup> Esta es una de las razones por las que no era habitual que los mexicanos en Estados Unidos solicitaran la naturalización en esa época, además que hacerlo tampoco significaba un cambio importante en su situación laboral y cultural.<sup>92</sup> Esto contribuyó a reforzar el estereotipo del mexicano con un fuerte sentimiento nacionalista. Para 1939, el gobierno mexicano estableció facilidades para recuperar la nacionalidad en caso de repatriados y en caso de haberse visto obligados a solicitar la naturalización como un requisito de trabajo.<sup>93</sup>

No parece que Sandoval Vallarta fuera presionado a cubrir un requisito de este tipo al ser contratado en el MIT. Al menos no directamente. Pero vivió otro tipo de presiones que de hecho limitaron su agencia en Estados Unidos. Por ejemplo, cuando en 1929 fue considerado para dirigir el Departamento de Física del MIT, un evaluador indicó que le había causado desconfianza que Sandoval Vallarta fuera mexicano.<sup>94</sup> Otro ejemplo relevante en este mismo sentido ocurrió durante la Segunda Guerra Mundial, como se verá en el capítulo 4, cuando en 1940 Sandoval Vallarta se ofreció a colaborar en proyectos de investigación de guerra, pero esto nunca llegó a ocurrir. Considérese que durante la guerra, fue un requisito tener la nacionalidad estadounidense para los científicos que colaboraron en investigaciones directamente vinculadas al esfuerzo de

---

<sup>90</sup> En la consulta que realicé en la base de datos de los *National Archives and Records of Administration*, a través del servicio *Ancestry.com*, no encontré registro alguno que hiciera referencia siquiera a una solicitud de naturalización por parte de Manuel Sandoval Vallarta. Este servicio se ha encargado de digitalizar más de mil colecciones resguardadas en los archivos nacionales de Estados Unidos, entre las cuales se encuentran registros sobre inmigración, naturalización y censos. Dado el alcance y amplitud que ofrece una búsqueda mediante este servicio, es posible concluir que Sandoval Vallarta nunca solicitó la naturalización en Estados Unidos. Véase: (“Microfilm Publications and Original Records Digitized by Our Digitization Partners” 2016).

<sup>91</sup> No existe evidencia documental o testimonial que explique las razones por las que Sandoval Vallarta decidió conservar la nacionalidad mexicana, estando en condiciones de pedir la naturalización en Estados Unidos. Dado que su familia estuvo ligada de manera directa a procesos históricos fundamentales de la construcción de la nación mexicana, considero que es razonable suponer que esta decisión tuvo un fundamento en su historia familiar y sus vínculos con México.

<sup>92</sup> (Bogardus 1934, 76-81); (David Fitzgerald 2011, 201).

<sup>93</sup> (David Fitzgerald 2005, 176).

<sup>94</sup> (Alexander 2011, 338).

guerra y especialmente en aquellas clasificadas como secretas, como el Radiation Laboratory en el MIT o el proyecto Manhattan.

También en relación con la situación de la guerra, en 1940 cambió nuevamente la ley migratoria en Estados Unidos como una medida de seguridad nacional. Esto obligó a Sandoval Vallarta a tramitar un nuevo visado que le permitiera reincorporarse al MIT después de sus vacaciones de verano, que por cierto solía pasar en México. De hecho, una parte importante de los documentos que se encuentran en su expediente como profesor del MIT durante la administración de K. T. Compton, tratan de las múltiples veces que estuvo en México y que por diversas circunstancias tuvo problemas para reincorporarse a tiempo al MIT para el inicio de cursos en septiembre, cuando menos de 1932 a 1934 y de 1938 a 1941. Es claro que Sandoval Vallarta cruzó constantemente la frontera Estados Unidos – México, siendo éste un movimiento espacial, pero también cultural y simbólico. Las dificultades que tuvo para conseguir la visa en 1940 son ilustrativas de su experiencia como migrante que, aunque en mejor situación que la mayoría de mexicanos en Estados Unidos, implicaba vivir bajo ciertas condiciones legales y culturales relacionadas con su situación de extranjería.

Sandoval Vallarta requería de una carta certificada donde se señalara su situación laboral, misma que había de presentar en el consulado de Estados Unidos en la Ciudad de México, aunado a toda la documentación requerida por ley.<sup>95</sup> Por eso, solicitó esta carta en la oficina del presidente del MIT, previo a su viaje de vacaciones de verano que pasaría nuevamente en México ese año. Debido a que la carta no llegaba, insistió en diversos momentos y a diferentes autoridades del MIT sobre la importancia de recibirla para reincorporarse a tiempo para el inicio de clases. Ésta fue finalmente enviada, pero el consulado la rechazó debido a que no estaba certificada ante notario y que debía presentarla por duplicado. Bien porque se trataba de una nueva legislación y por eso había confusión en la información, o por una aparente falta de comprensión en el MIT

---

<sup>95</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, telegrama de M. S. Vallarta para J. C. Slater, 21 de septiembre, 1940.

frente a situaciones de esta naturaleza, el hecho es que Sandoval Vallarta tuvo que dar explicaciones sobre esta serie de inconvenientes: "I did not know at the moment of writing my earlier letters that the U. S. Consulate would require two copies of K. T.'s affidavit. I did suppose, however, that the word "affidavit" implied an attested statement which can be used as proof before a court of law."<sup>96</sup>

Debido a que estaban a punto de iniciar las clases, las autoridades del MIT enviaron junto con la carta jurada, un telegrama al Cónsul de Estados Unidos en México exponiendo que Sandoval Vallarta tenía que conseguir la visa para reincorporarse a tiempo a sus labores docentes. El Cónsul respondió con gran disposición, pero decía que según sus registros, no habían recibido ninguna solicitud de visa de Manuel Vallarta, si acaso tenían una de 1933 de un Manuel S. Vallarta.<sup>97</sup> En realidad, se trataba de la confusión habitual por sus dos apellidos. En su caso, solían ignorar su primer apellido, considerándolo a veces su segundo nombre u omitiéndolo, así que las variantes expuestas por el Cónsul eran igualmente admisibles.<sup>98</sup> Él mismo terminó por priorizar su segundo apellido (el materno), con lo cual llegó a firmar como Manuel S. Vallarta o M. S. Vallarta durante el tiempo que permaneció en Estados Unidos. Al establecerse en México volvió a firmar con sus dos apellidos.

Finalmente consiguió realizar el trámite, aunque tarde respecto al inicio de clases en el MIT, lo que reforzó su historial de retrasos, alimentando los reproches que se harían explícitos años más tarde y sobre lo que detallaré en el capítulo 4. La siguiente descripción de Sandoval Vallarta ilustra el proceso migratorio al que debió someterse:

"We [Manuel Sandoval Vallarta y su esposa, María Luisa Margáin Gleason] have been this morning at the U. S. Consulate where we presented a rather long list of required documents which were all accepted. Next we were sent to a physician for a medical

---

<sup>96</sup> "No sabía al momento de escribir mis cartas anteriores que el consulado de los Estados Unidos requeriría de dos copias de la declaración jurada por K.T. Yo supuse, sin embargo, que la palabra "declaración jurada" implicaba una declaración certificada que se pudiera utilizar como prueba ante un tribunal de justicia." MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 4, Vallarta 1932-47, carta de M. S. Vallarta para J. C. Slater (copia), 21 de septiembre, 1940.

<sup>97</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 4, Vallarta 1932-47, carta del cónsul de Estados Unidos en la Ciudad de México, George P. Shaw, para Karl T. Compton, 21 de septiembre, 1940.

<sup>98</sup> En los archivos que consulté en Estados Unidos fue habitual identificarlo por su segundo apellido, "Vallarta".

examination which we passed this afternoon. I was found to have bad eyes (meaning myopia and astigmatism, which I have had for many years) but I hardly think this will be considered grounds for rejecting us. We still have to appear again at the Consulate on Monday morning to secure our return papers. I don't know yet whether they will be delivered on the spot or whether we will be asked to come back again."<sup>99</sup>

La posibilidad del rechazo en esta descripción de Sandoval Vallarta refiere indirectamente a la serie de restricciones a la migración que se iban acumulando desde el establecimiento de la prueba de alfabetización en 1917. Se rechazaba a analfabetas, enfermos mentales o personas con algún defecto físico - de ahí la mención a la revisión médica y a sus problemas de vista -, además que en 1921 había entrado en vigor el sistema de cuotas que restringía el número de inmigrantes por nacionalidad, afectando principalmente a los europeos del sur y del este, mientras que a los asiáticos prácticamente se les había prohibido la entrada. Esta política migratoria se hizo cada vez más severa, sobre todo con el desencadenamiento de la crisis económica de finales de los años veinte. La siguiente anécdota de Laura Fermi ilustra la situación que se vivía cuando la familia del célebre físico italiano Enrico Fermi (1901-1954) emigró a Estados Unidos en 1939:

"Other clauses were also applied rigidly in the thirties [...]; for instance, those relating to physical and mental deficiency. I have seen with my own eyes visas refused to an entire peasant family, thus killing a dream that had seemed near attainment, because the youngest daughter who ought to have been in fourth grade showed the reading and arithmetic ability of a second-grader. But in our own case, the difficulties created by our seven-year-old daughter's unsuspected (and therefore uncorrected) eye defect were smoothed when a consular official whispered in the physician's ear that Fermi had received the Nobel Prize."<sup>100</sup>

---

<sup>99</sup> "Hemos estado esta mañana en el Consulado de Estados Unidos donde presentamos una lista bastante larga de los documentos requeridos, los cuales fueron aceptados. Enseguida nos enviaron a un médico para una valoración que pasamos esta tarde. Me encontraron que tengo mal los ojos (es decir, la miopía y el astigmatismo, que he tenido durante muchos años), pero difícilmente creo que esto se considerará motivo para rechazarnos. Todavía tenemos que pasar de nuevo al Consulado en la mañana del lunes para asegurar el regreso de nuestros papeles. No sé todavía si nos los entregarán en el lugar o si se nos pedirá volver de nuevo." MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 4, Vallarta 1932-47, carta de M. S. Vallarta para J. C. Slater (copia), 21 de septiembre, 1940.

<sup>100</sup> "Otras cláusulas también se aplicaron rígidamente en los años treinta [...]; por ejemplo, las relativas a las deficiencias física y mental. Vi con mis propios ojos cómo les negaron las visas a toda una familia de campesinos, matando así un sueño que parecían cerca de alcanzar, debido a que la hija menor, que debería estar en el cuarto grado, mostró habilidades en lectura y aritmética correspondientes a alguien de segundo

En los años treinta se calcula que alrededor de veinte mil científicos e intelectuales europeos llegaron a Estados Unidos, siendo esta migración de gran relevancia e impacto en el ambiente académico y cultural de aquel país, especialmente durante la Segunda Guerra Mundial.<sup>101</sup> Este fenómeno se ha caracterizado como una migración intelectual, específicamente refiriéndose a científicos, intelectuales y artistas que siendo de origen europeo y habiendo completado su formación académica en ese continente, muchos de ellos con grado de doctor y con una trayectoria reconocida, migraron a Estados Unidos donde consiguieron integrarse y desempeñarse profesionalmente en el área que se formaron o áreas afines.<sup>102</sup> Esta migración intelectual fue motivada por diferentes factores. Por un lado, el contexto de conflicto social, político y bélico (la Primera Guerra Mundial, la Guerra Civil Española, la instauración del nazismo en Alemania y del fascismo en Italia). Esto combinado con la gran crisis económica de 1929, limitó las posibilidades de desarrollo profesional y complicó las condiciones de vida. En contraste, en Estados Unidos se ofrecía un panorama prometedor para las actividades académicas y artísticas, aunque no en todas las áreas ni para todos. Por otro lado, hubo oposición a que se contratara europeos pues se decía que al hacerlo se quitaba oportunidades de trabajo a los estadounidenses. Sin embargo, por lo menos en el caso de los físicos, muchos viajaron con ofertas de trabajo ya acordadas.<sup>103</sup>

Sobre esta migración y su impacto en la física en Estados Unidos una interpretación que se ha buscado erradicar sugiere que la posición de liderazgo estadounidense esta disciplina fue debida a la migración de físicos europeos y que fue también por eso que fueron posibles los múltiples logros tecnológicos durante la Segunda Guerra Mundial, incluida la bomba atómica. En cambio, importantes historiadores de la física en Estados Unidos argumentan que los físicos europeos encontraron las condiciones y una infraestructura

---

grado. Pero en nuestro caso, las dificultades debidas a un insospechado (y por lo tanto, sin corregir) defecto en el ojo de nuestra hija de siete años, fueron suavizadas cuando un funcionario consular susurró al oído del médico que Fermi había recibido el Premio Nobel.” (Fermi 1971, 26-27).

<sup>101</sup> (Fermi 1971).

<sup>102</sup> Véase (Fleming y Bailyn 1969; Fermi 1971).

<sup>103</sup> (Weiner 1969).

sólida para realizar sus investigaciones, en un ambiente de colaboración en el que unos y otros hicieron aportaciones cuando menos del mismo nivel y relevancia.<sup>104</sup> Es cierto que, como señalaré en el capítulo siguiente, al terminar la Primera Guerra Mundial hubo una gran preocupación por reforzar la formación de físicos y las instituciones de investigación científica, lo cual ya surtía efectos para la década de los treinta. Como parte de este proceso, se siguieron mecanismos de colaboración entre los físicos estadounidenses y europeos mediante viajes de estudio, congresos, seminarios e intercambios académicos, mucho antes de que sucediera el grueso de la migración intelectual europea. Precisamente, para este trabajo lo que es fundamental es la experiencia de establecer vínculos y conexiones entre comunidades de diferentes contextos nacionales.

La migración de Sandoval Vallarta difiere de esta migración intelectual europea respecto a que el motor de su migración fue la formación profesional en otro país y se asemeja por las circunstancias políticas y sociales en que sucedieron, vinculadas al contexto de guerra. En principio, Sandoval Vallarta se integró sin problemas evidentes a la comunidad científica estadounidense. Por ejemplo, gozó de los beneficios dirigidos a estadounidenses, como la beca que recibió de la fundación privada *John Simon Guggenheim Memorial*,<sup>105</sup> que financió su viaje de estudios a Alemania en 1927 y 1928, siendo entonces ya doctor en ciencias y profesor en el Departamento de Física del MIT. Asimismo, fue elegido miembro de prestigiosas sociedades en reconocimiento a su trayectoria científica, como la *American Association for the Advancement of Science* o la *American Physical Society*, así como seleccionado entre los científicos más destacados de Estados Unidos en el directorio de referencia *American Men of Science*, listado al que

---

<sup>104</sup> (Weiner 1969; Schweber 1986; Kevles 1987a). Una crítica en relación a la perspectiva de estos autores, es que parten de una visión triunfalista de la física estadounidense y de la integración de los físicos europeos, minimizando tensiones como el problema de la nacionalidad para llevar a cabo investigación científica clasificada como secreta durante la Segunda Guerra Mundial y en la posguerra.

<sup>105</sup> En adelante, usaré el nombre corto 'Fundación Guggenheim'.

ingresó en 1935, cuando ya había publicado algunos de sus artículos más importantes sobre rayos cósmicos.<sup>106</sup>

Sus colegas, ya sea porque él mismo se presentaba de esa manera, por las circunstancias en las que dejó el MIT o porque terminó su carrera en México, solían destacar su origen para describirlo. John Clarke Slater,<sup>107</sup> por ejemplo, en sus memorias cuenta el panorama que se encontró cuando fue nombrado jefe del Departamento de Física del MIT en 1930, incluyendo una descripción del personal entre los que menciona a Sandoval Vallarta y lo describe de la siguiente manera: “Vallarta, a brilliant Mexican who had taken his doctor’s degree at M.I.T., and was an expert in relativity and cosmic rays [...]”.<sup>108</sup> También Philip McCord Morse (1903-1985), quien se integró al Departamento de Física del MIT en 1931, en sus memorias ofrece un recuento de los físicos que había cuando se incorporó a esta institución: “Another physicist, Manuel Vallarta, was a short, thin, studious, Mexican-born expert on cosmic rays.”<sup>109</sup> Su procedencia geográfica y nacionalidad fueron características relevantes que lo definieron, tanto como sus méritos científicos.

Su nacionalidad y en consecuencia, su condición de migrante en Estados Unidos pone de relieve una serie de tensiones permanentes que sugieren una forma de pertenencia e integración limitada y ambivalente. Al mismo tiempo que Sandoval Vallarta se benefició de pertenecer a la comunidad científica estadounidense, también se vio constreñido por ser mexicano y extranjero en ese contexto. Esta mezcla en la forma en que se situó en Estados Unidos y las tensiones que esto implicó hacen pertinente el concepto de ‘identidad híbrida’ para dar cuenta en su caso de las negociaciones y límites de la

---

<sup>106</sup> (Visher 1947, 113).

<sup>107</sup> John Clarke Slater (1900-1976), obtuvo el doctorado en física por la Universidad de Harvard en 1924. Como otros físicos importantes de su generación, viajó a Europa. Destacó por sus investigaciones sobre estado sólido y teoría molecular. Dirigió el Departamento de Física del MIT de 1930 a 1965. (Morse 1982; Schweber 1990).

<sup>108</sup> “Vallarta, un mexicano brillante que había obtenido el grado de doctor en MIT y que era un experto en relatividad y rayos cósmicos”. MIT Archives, John C. Slater Papers, MC189, caja 1, “A Physicist of the Lucky Generation”, autobiografía sin publicar de John Clarke Slater, p. 442.

<sup>109</sup> “Otro físico, Manuel Vallarta, era un pequeño, delgado y estudioso mexicano de nacimiento experto en rayos cósmicos”. (Morse 1977, 119).



pertenencia a diferentes contextos culturales, nacionales e intelectuales.<sup>110</sup> Un elemento adicional para reforzar este planteamiento será expuesto en el capítulo 3, donde introduzco además su capacidad de mediación y las maneras en que expresa su identificación con el discurso de la unidad latinoamericana. A lo largo de esta tesis se verá cómo su identidad híbrida algunas veces fue invisible, otras representó una ventaja y en ciertas circunstancias constituyó un obstáculo.

### **1.3 Disputas y tendencias institucionales en el MIT**

Al comenzar la Gran Guerra, el MIT era una prestigiosa escuela de ingeniería, orientada a la formación de profesionales para liderar el sector industrial en Estados Unidos.<sup>111</sup> De las carreras que se ofrecieron en 1917, la de Ingeniería Mecánica tenía el mayor número de inscritos (210), seguido por Ingeniería Eléctrica (186), Ingeniería Química (164), Ingeniería Civil (160) y Administración en Ingeniería (119).<sup>112</sup> Fue ese año cuando lo que hasta entonces había sido la carrera de Electroquímica se convirtió en Ingeniería Electroquímica, pasando así al grupo de las carreras de ingeniería y contando con 37 inscritos. Las carreras con menor número de inscritos eran Física (10), Ingeniería Aeronáutica (6), Geología (3), Ciencia General (1) y Matemáticas (1). El perfil educativo en el MIT pretendía ser más que sólo un entrenamiento técnico, esto al ofrecer un fuerte énfasis en lo que denominaban método científico a través de cursos en laboratorios especializados y una amplia base de conocimiento y cultura general. De ahí que los estudiantes al menos tomaban una introducción general en física, química y matemáticas, además de algunos cursos de

---

<sup>110</sup> Los estudios sobre formación de identidades híbridas han cobrado relevancia como una parte fundamental de los procesos de la globalización, un mundo en el que las fronteras geográficas y culturales se cruzan y desdibujan constantemente (Smith y Leavy 2008). En particular, el caso de Sandoval Vallarta coincide con el tipo de identidad híbrida que se configura en comunidades o individuos que en una circunstancia de migración, forzada o voluntaria, han mantenido una vinculación simbólica o física con su lugar de origen, al tiempo que adoptan códigos culturales propios del contexto de acogida.

<sup>111</sup> (Lécuyer 1995).

<sup>112</sup> (MacLaurin 1918, 41).

lenguas modernas, historia y ciencia política, aunque lo fundamental era la formación práctica en cuestiones de ingeniería y ciencias aplicadas, acorde con su especialidad.<sup>113</sup>

Durante la gestión de Richard C. Maclaurin, presidente del MIT desde 1909 hasta su muerte en 1920, se afianzaron los vínculos con corporaciones industriales, se diluyó la competencia con la Universidad de Harvard al establecerse un convenio por el que estudiantes de ambas universidades compartían cursos de ingeniería y se incrementó tanto el ingreso de estudiantes como el número de profesores contratados.<sup>114</sup> El grado que se otorgaba principalmente era el de Bachelor of Science, mientras que los estudios de posgrado (Master of Science, Doctorate in Philosophy and Engineering) tenían poca afluencia. Asimismo, los laboratorios que había eran fundamentalmente para la enseñanza y sólo algunos destinados a la investigación, principalmente en físico-química, química aplicada, ingeniería eléctrica e investigación sanitaria.<sup>115</sup> Al finalizar la guerra hubo un proyecto institucional de mayor apoyo a la investigación industrial, transformando la tradición de escuela de ingeniería.

Al terminar la guerra con el armisticio firmado en noviembre de 1918, el MIT volvería a su curso normal de actividades, aunque vendrían algunos cambios fundamentales para esta institución.<sup>116</sup> Uno de los más relevantes fue la formulación del “Technology Plan” en 1919, con el que se buscaba estrechar los lazos con el sector industrial al establecer investigaciones financiadas por ese sector y, por tanto, dirigidas a resolver sus necesidades tecnológicas.<sup>117</sup> Esta postura a favor de la investigación industrial, adoptada una vez que Maclaurin se reincorporó al frente del MIT al finalizar la guerra, en todo caso no constituye un evento aislado, sino una tendencia de la época. La Primera Guerra Mundial hizo evidente los sectores de la industria en los que Estados Unidos estaban en

---

<sup>113</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue, 1917-1918* 1917, 46-47). Para más detalles sobre el perfil educativo desarrollado en el MIT, véase: (Davis y Goodwin 1933; Servos 1980; Lécuyer 1995).

<sup>114</sup> (Lécuyer 1995, 73).

<sup>115</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue, 1917-1918* 1917). Véase también (Servos 1980).

<sup>116</sup> (Wildes y Lindgren 1985, 62-63).

<sup>117</sup> (Lécuyer 2010, 65).

desventaja respecto a Europa, lo cual contribuyó a reforzar el énfasis en el crecimiento industrial del país.<sup>118</sup> Por otro lado, con este plan institucional se resolvía una vieja disputa interna desarrollada en las primeras décadas del siglo XX entre posturas que competían por la misión del MIT como institución.

Estas tensiones surgieron entre los departamentos de Química, Ingeniería Química e Ingeniería Eléctrica, aunque más que constituir grupos bien definidos alrededor de departamentos o disciplinas, se trató de alianzas entre profesores, administración y patrocinadores del MIT, las cuales ganaron o perdieron influencia en diferentes momentos. Aun así, se distinguieron tres posturas principales, una de ellas que pugnaba por una orientación mayor sobre la investigación científica que no necesariamente debía estar definida por el sector industrial, mientras que otra consideraba que la investigación debía realizarse en estrecha vinculación con la industria y finalmente, la posición continuista que intentaba mantener en el MIT su tradición enfocada en la formación profesional de ingenieros.<sup>119</sup>

El químico Arthur Noyes, a quien mencioné en páginas anteriores, fue uno de los principales promotores de la postura que pugnaba por un tipo de investigación científica que debía seguir su rumbo independientemente de las necesidades de la industria. Eso no implicaba la desatención de los problemas de la industria, sino que desde su perspectiva éstos se abordarían eventualmente a medida que se desarrollara más investigación. En ese sentido, la relación entre el MIT y la industria debía seguir lo que en su opinión constituía el modelo alemán, donde Noyes y algunos de sus aliados se habían formado. Bajo esta idea fue que a principios de siglo impulsó la creación del Laboratorio de Investigación en Físico Química, que llegó a ser el pionero y más importante en su tipo en

---

<sup>118</sup> Weart explica esta tendencia especialmente en el caso de la creciente relación de la física con la industria a partir de la Primera Guerra Mundial. (Weart 1979, 301-305).

<sup>119</sup> (Lécuyer 1995; Lécuyer 2010).

Estados Unidos y donde los primeros estudiantes en doctorarse en el MIT desarrollaron sus proyectos de investigación.<sup>120</sup>

Por otro lado, la postura que apostaba por la investigación industrial fue liderada principalmente por William Walker, jefe del Laboratorio de Investigación en Química Aplicada, en alianza con Dugald Caleb Jackson (1865-1951), quien dirigió el Departamento de Ingeniería Eléctrica entre 1907 y 1935. Según su planteamiento, el MIT debía consolidarse como institución tecnológica y sus egresados debían liderar la transformación de Estados Unidos como nación industrial.<sup>121</sup>

Noyes renunció al MIT a finales de 1919, al manifestarse en oposición al ‘Technology Plan’, de cuya ejecución Walker era responsable. Entonces se trasladó al Throop College of Technology, colaborando con el físico Robert Andrew Millikan (1868-1953) y el astrónomo George Ellery Hale (1868-1938) en la transformación de esta institución en el California Institute of Technology (Caltech), que se distinguiría precisamente por tener una fuerte orientación en investigación científica.<sup>122</sup> En cambio, con la renuncia de Noyes y el establecimiento del ‘Technology Plan’ se dejaba claro cuál sería la orientación que se daría entonces a la investigación en el MIT. Este plan institucional implicó la creación de la División de Cooperación Industrial e Investigación, a la que se encargó la gestión de contratos de investigación financiados por el sector industrial.<sup>123</sup>

En su texto “Reminiscencias”, Sandoval Vallarta señalaba que cursó química teórica con Noyes.<sup>124</sup> Perteneció a la generación de 1921, específicamente a la carrera de Ingeniería Electroquímica,<sup>125</sup> entonces asociada al Departamento de Física y dirigido por Harry

---

<sup>120</sup> (Lécuyer 1995, 60).

<sup>121</sup>(Lécuyer 2010, 62).

<sup>122</sup> Sobre la conformación de Caltech, véase (Kargon 1977a). Esta institución lideraría especialmente el rumbo de la física en Estados Unidos a lo largo de los años veinte, a la par que las universidades de Princeton, Michigan, Columbia y Harvard. Véase: (Lécuyer 1995).

<sup>123</sup> (Lécuyer 2010, 59).

<sup>124</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, caja 44, expediente 3, folio 6, “Reminiscencias” por Manuel Sandoval Vallarta.

<sup>125</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Directory of Students, 1918 1919*).

Manley Goodwin (1870-1949), quien era aliado de Noyes<sup>126</sup> y que más adelante sería precisamente el supervisor de la tesis de Sandoval Vallarta. Goodwin era egresado de Harvard y recibió el doctorado por la Universidad de Leipzig, al igual que Noyes, en el laboratorio del renombrado físico-químico alemán Wilhelm Ostwald (1853-1932).<sup>127</sup> De hecho, la opción de especialización en Electroquímica ofrecida a ingenieros fue establecida en 1901 y a partir de 1908 llegó a ser una carrera independiente asociada al Departamento de Física, en gran medida por iniciativa de Goodwin.<sup>128</sup> La opción en Electroquímica fue planteada según lo que Goodwin y Noyes creían que debía ser la formación en el MIT, con fuertes bases científicas que permitieran a los estudiantes seguir tanto una opción de profesionalización en investigación científica, como la posibilidad de insertarse directamente al sector industrial.

Precisamente, para Sandoval Vallarta el grado de Bachelor of Science en Ingeniería Electroquímica, que podía haber definido su carrera profesional en el contexto industrial, significó una plataforma para acercarse a temas de física teórica. De esta manera, quizá intencionalmente, mostraba su afinidad con el modelo de universidad orientada a la investigación científica impulsado por Goodwin y Noyes. Su posición al respecto fue más explícita cuando siendo profesor del Departamento de Física, durante la presidencia de Samuel Wesley Stratton,<sup>129</sup> de 1923 a 1929, contribuyó al fortalecimiento de esta disciplina en el MIT. Sus aportaciones en este sentido fueron significativas aunque limitadas respecto a lo que implicó la instauración del modelo de universidad de investigación científica cuando K. T. Compton fue nombrado presidente del MIT en 1930, en colaboración con John Slater al frente del Departamento de Física. Este último,

---

<sup>126</sup> (Lécuyer 1995, 58).

<sup>127</sup> (Kargon 1977<sup>a</sup>, 3-4); (Davis y Goodwin 1933).

<sup>128</sup> (Lécuyer 1995, 59-60).

<sup>129</sup><sup>129</sup> Samuel W. Stratton (1861-1931) fue profesor de física en la Universidad de Chicago entre 1892 y 1899, donde coincidió con Robert Millikan (de hecho, escribieron juntos un libro introductorio de física) y realizó investigación en física experimental con Albert Abraham Michelson, primer Premio Nobel de Física estadounidense en 1907. Stratton fue superintendente de la oficina de pesos y medidas en Washington D. C. y desde ese puesto promovió la creación del National Bureau of Standards en 1901, el cual dirigió por más de dos décadas, hasta su nombramiento como presidente del MIT en 1922. (Kennelly 1935; Alexander 2011).

reconoció en Sandoval Vallarta a alguien que buscaba una transformación institucional en esa dirección: “Vallarta [...] was one of those who were particularly anxious to build up the physics department and the whole Institute.”<sup>130</sup> En ese sentido, la trayectoria profesional seguida por Sandoval Vallarta expresaba también este proceso de transformación institucional en el MIT. Es razonable suponer que su formación en este contexto, así como su implicación en los cambios institucionales, influyó en su manera de concebir la educación, la investigación y su rol como científico, además de otra clase de valores culturales, políticos y morales que son parte de la formación científica.<sup>131</sup>

#### **1.4 Intersecciones y desplazamientos disciplinares**

Sandoval Vallarta comenzó sus estudios en el MIT en el periodo de otoño de 1917. A finales de ese año, los estudiantes de su generación debían elegir la carrera en la que estarían inscritos.<sup>132</sup> En su generación ingresaron alrededor de quinientos alumnos, de los cuales sólo doce eligieron la carrera de Ingeniería Electroquímica.<sup>133</sup> Ésta pertenecía al grupo de las ciencias aplicadas, en el que también estaban las carreras de Química Aplicada, Metalurgia y Biología Industrial y Sanitaria, de las cuales se esperaba que sirvieran para preparar estudiantes como: “[...] scientific experts and for professional positions in manufacturing establishments and government laboratories”.<sup>134</sup>

Particularmente, la carrera de Ingeniería Electroquímica estaba organizada como una combinación de química e ingeniería eléctrica, lo cual refleja su configuración como disciplina híbrida:

"From the beginning the curriculum in Electrochemical Engineering has endeavored to combine a fundamental training in the principles of Electrical Engineering with those of

---

<sup>130</sup> “Vallarta [...] era uno de aquellos que estaban particularmente ansiosos por fortalecer el departamento de física y el instituto por completo.” MIT Archives, John C. Slater Papers, MC189, caja 1, “A Physicist of the Lucky Generation”, autobiografía de John Clarke Slater, p. 442.

<sup>131</sup> Véase (Kaiser 2005).

<sup>132</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue, 1917-1918* 1917).

<sup>133</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Directory of Students, 1918* 1919).

<sup>134</sup> “[...] expertos científicos y para cargos profesionales en centros de producción y laboratorios gubernamentales” (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue, 1917-1918* 1917, 49).

Chemistry as a basis upon which the professional work of Electrochemistry rests. A considerable amount of optional time has also been a feature of the course in which the student could elect in the senior year, subjects in those related fields in science and engineering in which he was most interested as, for example, Metallurgy, Chemical Engineering, Mathematics, or Physics."<sup>135</sup>

El primer semestre era el mismo en todas las carreras y en el segundo coincidían en varias materias con las diferentes carreras de ingeniería. Al finalizar ese año habrían cubierto cálculo, química orgánica, historia, ciencia militar, alemán e inglés.<sup>136</sup> En el segundo año cursaban materias que también se tomaban en la carrera de Física, como Laboratorio de Física o Análisis Cuantitativo. El tercer año, tendrían una orientación especial en química e ingeniería eléctrica, mientras que el cuarto, materias específicas de electroquímica.<sup>137</sup> Había cierto margen para que los alumnos cursaran algunas materias de su elección de una u otra área, sobre todo en el último año. Además, hasta 1919 se mantuvo vigente el acuerdo Gordon McKay que permitía a los estudiantes de las diversas ingenierías tomar algunas clases en la Universidad de Harvard, acuerdo que también beneficiaba a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electroquímica particularmente en lo concerniente a las materias compartidas con la carrera de Ingeniería Eléctrica.<sup>138</sup> Sandoval Vallarta optó por cursar algunas materias en Harvard mediante este acuerdo.

Por un lado, el perfil profesional de los egresados de la carrera de Ingeniería Electroquímica cubría una necesidad del sector industrial: "The professional work of the course [...] was planned to meet the needs of students who desired to prepare themselves to enter the electrochemical industries which, thirty years ago, were just beginning to be

---

<sup>135</sup> "Desde el principio el plan de estudios de Ingeniería Electroquímica ha procurado combinar una formación fundamental en los principios de la Ingeniería Eléctrica con aquellos de la Química, como una base sobre la cual descansa la labor profesional de la Electroquímica. Una cantidad considerable de tiempo opcional ha sido también una característica del curso en el que el estudiante puede elegir en el último año materias en los campos relacionados con la ciencia y la ingeniería en las que estén más interesados como, por ejemplo, Metalurgia, Ingeniería Química, Matemáticas o Física." MIT Archives, Harry Goodwin Papers, 1870-1949, MC 121, caja 1, expediente "Correspondence 1931-1934", Memoranda on the course in Electrochemical Engineering, ca. 1934.

<sup>136</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue, 1917-1918* 1917, 83).

<sup>137</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue, 1917-1918* 1917, 128-129).

<sup>138</sup> (Wildes y Lindgren 1985, 62-63); (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue, 1917-1918* 1917, 267).

organized."<sup>139</sup> El interés profesional por este sector se fue articulando a principios del siglo XX y se consolidó sólo después de la Primera Guerra Mundial. Tan sólo la Sociedad Americana de Electroquímica, creada en 1902 con 337 miembros, tuvo un crecimiento notable entre 1918 y 1921, alcanzando alrededor de dos mil afiliados.<sup>140</sup> Lo anterior es indicativo de la expansión profesional de la electroquímica en Estados Unidos en un periodo que coincide con la formación de Sandoval Vallarta como ingeniero electroquímico.

Como mostré en páginas anteriores, la Ingeniería Electroquímica no estaba entre las carreras con mayor demanda en el MIT, pero sí tenía más inscritos que de Física, disciplina a la cual algunos egresados decidieron orientarse, entre ellos Sandoval Vallarta, mostrando una salida profesional diferente, no en la industria, sino en la academia:

"It was not expected that the course would ever attract a large number of students, the field of Electrochemistry being a restricted one. Nevertheless, the Alumni of the course now [ca. 1934] number 269 with the Bachelor's degree, 26 with the Master's degree, and 3 with the Doctor's degree. The number of students graduating in any one year has varied between wide limits from 1, in the first class, 1903, to 25 in 1923. This unusually large class was an aftermath of the war, since which time there has been a gradual decrease in registration. [...] The alumni of the course hold many prominent positions in the field of Electrochemistry. An unusual number have also gone into academic work, continuing their studies in a number of cases for the Doctor's degree. Five members of the Institute Faculty at the present time are graduates of the course in Electrochemistry, three in the Department of Physics, one in Chemistry, and one in Aeronautical Engineering."<sup>141</sup>

---

<sup>139</sup> "El trabajo profesional de la carrera [...] fue planeado para satisfacer las necesidades de los estudiantes que desean prepararse para entrar en la industria electroquímica que, hace treinta años [principios del siglo XX], apenas empezaba a organizarse." (Davis y Goodwin 1933, 28-29).

<sup>140</sup> Respectivamente, 1680, 1903, 2209 y 2304, ésta última cifra fue un máximo que se alcanzaría nuevamente hasta 1947, después de la Segunda Guerra Mundial. (Burns y Enck 1977, 152-153).

<sup>141</sup> "No se esperaba que la carrera alguna vez atrajera a un gran número de estudiantes, por ser restringido el campo de la Electroquímica. Sin embargo, de los ex alumnos de la carrera se cuentan ahora [ca. 1934] 269 con grado de licenciatura, 26 con grado de Maestría y 3 con el título de doctor. El número de estudiantes que se gradúan en un año ha variado en amplios márgenes de 1, en la primera clase de 1903, a 25 en 1923. Esta generación inusualmente grande fue a consecuencia de la guerra y desde entonces se ha producido una disminución gradual en el registro. [...] Los egresados del curso ocupan posiciones destacadas en el campo de la Electroquímica. Un número inusual también ha entrado en el trabajo académico, continuando sus estudios en un número de casos hasta el grado de doctor. Cinco miembros del profesorado actual del Instituto son graduados de la carrera de Electroquímica, tres en el Departamento de Física, uno en Química y otro en Ingeniería Aeronáutica." MIT Archives, Harry Goodwin Papers, 1870-1949, MC 121, caja 1,



Además de Sandoval Vallarta, los egresados de la carrera de Ingeniería Electroquímica que formaron parte de la planta docente del Departamento de Física del MIT fueron Nathaniel Herman Frank (1903-1984) y Bertram Eugene Warren (1902-1991).<sup>142</sup> Los tres habían obtenido el grado como Ingenieros Electroquímicos, respectivamente en 1921, 1923 y 1925, y después realizaron el doctorado en el Departamento de Física, graduándose respectivamente en 1924, 1927 y 1929.<sup>143</sup> En ese sentido, la transición disciplinar de la ingeniería electroquímica a la física seguida por Sandoval Vallarta aunque inusual, no era excepcional. Otro caso semejante fue el de Jane M. Dewey (1900-1976), quien además del Bachelor of Science, obtuvo el doctorado en ingeniería electroquímica en el MIT en 1925, después de lo cual pasó dos años en Copenhague, Dinamarca, donde realizó investigación en el grupo de Niels Bohr (1885-1962).<sup>144</sup>

Por un lado, una transición disciplinar en esa dirección era inusual pero posible en una institución cuyo énfasis estaba en las ingenierías y no en las carreras científicas. Además, el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Electroquímica daba cabida a una especialización en física en el último año de formación. El mismo Goodwin, fundador y encargado de la carrera, impartía materias de física teórica, laboratorio de física o radiación, donde enseñaba la teoría de Max Planck; incluso, fue autor de libros de texto

---

expediente "Correspondence 1931-1934", Memoranda on the course in Electrochemical Engineering, ca. 1934.

<sup>142</sup> (*Catalogue for the Academic Year 1936-1937*, 20). (Manuel Sandoval Vallarta 1921; Frank 1923; Warren 1925).

<sup>143</sup> (Manuel Sandoval Vallarta 1924; Frank 1927; Warren 1929).

<sup>144</sup> Al volver de Europa, Jane Dewey buscó establecerse en algún departamento de física pero por cuestiones de género tuvo pocas oportunidades para desarrollarse profesionalmente en el ámbito de la investigación, a pesar de sus credenciales científicas (estancia con Neils Bohr, un post doctorado en la Universidad de Princeton y varios artículos publicados) y aún con el apoyo de físicos importantes como Karl Compton. Considérese que entre 1920 y 1932 sólo 34 mujeres obtuvieron el doctorado en física en Estados Unidos (Kevles 1987b, 207). Respecto a posiciones de trabajo, en 1921 había sólo 34 mujeres como investigadoras asociadas (16% del total), mientras que hacia 1938 había 282 (22% del total) (Nye 1996, 17-18). En 1933, Dewey consiguió el puesto de profesora asociada del Departamento de Física en Bryn Mawr College en Philadelphia; sin embargo, fue despedida al poco tiempo y estuvo desempleada hasta 1940 que consiguió un puesto temporal en Hunter College en Nueva York como profesora de física (Rossiter 1984, 176).

de esa disciplina.<sup>145</sup> Por otro lado, hay que considerar que la carrera de Ingeniería Electroquímica estuvo asociada al Departamento de Física desde su creación y hasta 1936, lo cual permite pensar en una cercanía tanto institucional como disciplinar. Para entonces, el Departamento de Física se había fortalecido y cobraba cada vez más importancia en el MIT, lo cual también se vio reflejado en un aumento notable en el número de inscritos a la carrera de física, con 124 alumnos; en contraste, la carrera de Ingeniería Electroquímica tenía apenas 27.<sup>146</sup> Finalmente, fue eliminada de la oferta educativa del MIT en 1940; el mismo año en que Goodwin se jubiló.

Particularmente, que Sandoval Vallarta haya elegido una formación profesional en Ingeniería Electroquímica hace pensar que su interés por la física siguió un recorrido menos directo de lo que se podría suponer. En todo caso, sus transiciones disciplinares muestran la diversidad de vías y puntos de encuentro entre disciplinas que anacrónicamente se suelen entender como espacios separados e independientes. La mezcla de aproximaciones disciplinares que conformaban la preparación en Ingeniería Electroquímica se ve reflejada en la tesis presentada por Sandoval Vallarta en 1921, titulada “Electrical Transference in Liquid Amalgams” y que fue supervisada por Goodwin.<sup>147</sup> En los agradecimientos, Sandoval Vallarta le reconoce por haberle sugerido esta investigación, “[...] to whom whatever little knowledge of Physical Chemistry I have is due”,<sup>148</sup> y a Max Knobel (1898-1982), electroquímico del Departamento de Física, por sus contribuciones durante el desarrollo de la tesis. Lo anterior es evidencia de que al término de sus estudios en Ingeniería Electroquímica, Sandoval Vallarta ubicaba sus investigaciones y conocimientos en el campo disciplinar de la físico-química.<sup>149</sup>

---

<sup>145</sup> (*Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue of the Officers and Students, 1916 1916*) Algunos de los libros de texto escritos por Goodwin son: (Goodwin 1914; Goodwin 1917b; Goodwin 1917a; Willson y Goodwin 1920).

<sup>146</sup> (K. T. Compton 1936, 63).

<sup>147</sup> “Transferencia Eléctrica en Amalgamas Líquidas” (Manuel Sandoval Vallarta 1921).

<sup>148</sup> “[...] a quien debo cualquier conocimiento mínimo que tengo de Física-Química”, *Ibid.*

<sup>149</sup> La físico-química como disciplina se conformó a finales del siglo XIX. En sus inicios, se definió alrededor de la teoría Ionista que sostenía la existencia de iones libres, los cuales explicaban procesos químicos y físicos en soluciones. Ente los rasgos que en principio definieron a esta disciplina, fueron su búsqueda de leyes



**Imagen 5. Manuel Sandoval Vallarta a la edad de 22 años.<sup>150</sup> Fotografía incluida en el libro de graduación de su generación.**

Su tesis de grado estaba organizada en dos partes, experimental y teórica. La experimental consistía de una explicación sobre la preparación de amalgamas de mercurio, donde exponía su conocimiento de química experimental, y el diseño de circuitos eléctricos para realizar medidas de conducción eléctrica, que era parte de su formación en los cursos de ingeniería eléctrica. El arreglo experimental que usó estaba inspirado en un artículo de Gilbert Newton Lewis (1875-1946), uno de los físico-químicos más relevantes en Estados Unidos.<sup>151</sup> En cuanto a su discusión teórica, revisaba teorías electroquímicas de la movilidad del electrón y conducción en metales. Aunque su tesis no se volcaba en discutir las, sugiere conexiones con los planteamientos de la época sobre comportamiento y constitución de la materia. Sus referencias principales consistían de artículos publicados en revistas alemanas, francesas y estadounidenses, entre las primeras hacía referencia a la revista más importante de físico-química, creada por Wilhelm

---

generales, la perspectiva analítica y la utilización de métodos matemáticos. Para más detalles sobre la formación de la físico-química como disciplina, véase (Barkan 1992). Para una revisión histórica de la físico-química en Estados Unidos, véase (Servos 1990).

<sup>150</sup> (*Technique 1922 1921*, 109). *Technique* es una publicación anual organizada por los alumnos del MIT como un álbum generacional. Además de las fotos de los alumnos de la generación, acompañadas de una descripción biográfica y profesional, se incluyen descripciones de los departamentos, laboratorios y asociaciones de alumnos.

<sup>151</sup> Lewis fue profesor en MIT de 1907 a 1912 en el grupo de Noyes, para luego establecerse en la Universidad de California, Berkeley, donde permaneció hasta su muerte en 1946.

Ostwald. En ese sentido, su tesis atiende un marco de la físico-química vigente en la época, aunque su trabajo no significó un aporte sustancial.

Como Mary Jo Nye señala, la historiografía canónica ha considerado a la físico-química como un puente entre ambas disciplinas, caracterizándola en subordinación respecto a éstas. Nye argumenta que los límites disciplinares entre física y química llegaron a estar menos definidos después de 1900 que a mediados del siglo XIX y que la físico-química jugó un rol importante en este acercamiento.<sup>152</sup> Lo anterior se entiende en tanto que la práctica de la físico-química incluía muchos sub-campos de investigación, entre ellos, la termoquímica y termodinámica, teoría de las soluciones, fenómenos de equilibrio de fases, superficie y transporte, coloides, mecánica estadística, cinética, espectroscopía, cristalografía, fotoquímica y radiación. Así que la físico-química, más que representar un puente, reflejaba las intersecciones disciplinares entre la física y la química. La físico-química conjuntaba prácticas muy diversas que podrían haber hecho dudar de su unidad disciplinar, pero la emergencia de revistas, institutos, cursos y una narrativa de origen común a través de la formulación de mitos fundadores contribuyeron a dotar de un sentido de unidad entre sus practicantes.<sup>153</sup> Esto muestra, por un lado, las dificultades de dar forma a una disciplina y, por otro, la importancia de los cruces disciplinares en la ciencia, una dinámica que en el caso de la física fue fundamental sobre todo para el desarrollo de la mecánica cuántica.

Precisamente, Sandoval Vallarta trabajó en temas de la teoría cuántica durante sus estudios de doctorado en el MIT. En párrafos anteriores he sugerido que este desplazamiento disciplinar hacia la física era una opción posible para los egresados de la carrera en Ingeniería Electroquímica, además que la orientación que siguió en físico-química implicaba intersecciones temáticas con la física. Así, Sandoval Vallarta se ubicó en un grupo de investigación diferente, uno en el que participaron profesores y estudiantes de los departamentos de física y matemáticas, lo cual será detallado en el capítulo

---

<sup>152</sup> (Nye 1993, 105-109).

<sup>153</sup> (Barkan 1992).

siguiente. Este tipo de desplazamiento disciplinar es parte de lo que Michael Mulkay denomina como *migración intelectual*: “Migración en este sentido tiene dos componentes básicas; un cambio en las relaciones sociales y de actividades de investigación. En muchos casos una migración de este tipo será acompañada por un movimiento geográfico, por ejemplo, de un departamento universitario a otro.”<sup>154</sup>

En efecto, la migración intelectual de Sandoval Vallarta entendida desde esta perspectiva, implicó asociaciones con un grupo vinculado a una cultura científica académica y a prácticas de investigación centradas en métodos matemáticos y cuestiones teóricas, aunque dentro de la misma institución. En conjunto, he señalado diferentes ángulos de la migración de Sandoval Vallarta de México a Estados Unidos, cuestiones que considero claves para entender cómo se situó en este contexto y algunos aspectos distintivos de su formación científica. En el siguiente capítulo analizaré con más detalle la conformación de esta escuela de investigación en el MIT.<sup>155</sup>

---

<sup>154</sup> (Mulkay 1974, 206).

<sup>155</sup> Para una revisión historiográfica sobre escuelas de investigación como categoría analítica, véase (Geison 1993).

## **CAPÍTULO 2**

### **UN MEXICANO DE LA GENERACIÓN AFORTUNADA DE FÍSICOS ESTADOUNIDENSES**

“A Physicist of the Lucky generation”, es el título que John C. Slater escogió para su autobiografía.<sup>156</sup> De ese modo enfatizaba que fue parte de una generación muy particular de físicos estadounidenses, a la que también perteneció Manuel S. Vallarta.<sup>157</sup> Su generación nació con el cambio de siglo. Se formaron como físicos en un momento de reconfiguración profunda de esta disciplina alrededor de teorías novedosas como la relatividad y la mecánica cuántica. Participaron de esta transformación de manera directa, beneficiándose de los programas de becas de instituciones, universidades y fundaciones privadas estadounidenses, lo que les impulsó a realizar viajes de estudio y estancias académicas en las principales universidades y centros de investigación europeos, donde trabajaron en colaboración con los físicos más importantes de la época. Sus contribuciones a la física a lo largo de la década de los veinte sentaron las bases para superar lo que para muchos de ellos era una situación de inferioridad de la física en Estados Unidos respecto a Europa, consiguiendo una posición de liderazgo que fue ya indiscutible para los años cuarenta. Así, esta movilización de los físicos de su generación contribuyó a un esfuerzo de construcción de la superioridad científica estadounidense.

Vallarta mostró un fuerte compromiso con este objetivo desde su posición como joven profesor en el Departamento de Física del MIT. Fue uno de aquellos privilegiados que consiguió una beca Guggenheim para estudiar en Alemania por dos años y tuvo un papel activo junto con otros profesores del MIT para formar un grupo importante de investigación alrededor de la teoría cuántica y los métodos matemáticos. Su gran sueño, según llegó a decir, era convertir el Departamento de Física en uno de los mejores de Estados Unidos y aunque hizo esfuerzos importantes, fue Slater quien tuvo la habilidad y el apoyo institucional para conseguirlo. En este capítulo, analizo las contribuciones de

---

<sup>156</sup> MIT Archives, John C. Slater Papers, MC189, caja 1, “A Physicist of the Lucky Generation”, autobiografía de John Clarke Slater.

<sup>157</sup> En este capítulo, salvo algunas excepciones, usaré su nombre a la manera en que lo identificaron en la comunidad de físicos estadounidense y en el MIT, Manuel S. Vallarta.

Vallarta en la vía de impulsar la investigación en física en el MIT. También, señalo que esta movilización de físicos de la que fue parte implicó un acercamiento de culturas científicas de diferentes contextos nacionales. En ese sentido, esta experiencia fue relevante en su trayectoria para apreciar la creación de mecanismos de intercambio y colaboración científica a través de fronteras nacionales.

### **2.1 Cimas más altas: Formación de una nueva generación de físicos**

En las primeras dos décadas del siglo XX predominaba una orientación sobre la aplicación práctica y el trabajo experimental en las investigaciones de física en Estados Unidos. Los institutos y universidades que marcaban las tendencias de esta disciplina indiscutiblemente se ubicaban en Europa, principalmente en Alemania, Francia, Noruega e Inglaterra, donde algunos físicos estadounidenses se habían formado.<sup>158</sup> El papel de la ciencia en el curso de la Primera Guerra Mundial contribuyó a visualizar los riesgos para Estados Unidos de esta situación de inferioridad científica, lo cual motivó un gran movimiento en los años veinte con el objetivo de fortalecer la investigación, especialmente respecto a cuestiones teóricas.<sup>159</sup> En consecuencia, se formaron diversas instituciones y algunas otras se fortalecieron profesionalmente, a la par que hubo una gran preocupación por llenar el vacío respecto a la física teórica. Para conseguirlo, contaron con financiamiento de fundaciones privadas destinado a fortalecer institutos y emprender proyectos de investigación, así como becas para estudiar en el extranjero. De esta manera, aspiraban a consolidar sus instituciones de investigación y formar mejor a sus científicos. Construirían así cimas más altas, como decía Wilckliffe Rose, director en la época del International Education Board de la Fundación Rockefeller.<sup>160</sup>

---

<sup>158</sup> (Kragh 1999; Hughes 2002).

<sup>159</sup> (Kevles 1987b; Sopka 1988; Cassidy 2011a).

<sup>160</sup> (Kevles 1987b, 192).

En los años veinte, el MIT estaba lejos de ser una institución líder en investigación y formación de físicos, como lo era por ejemplo el Caltech con Robert Millikan al frente.<sup>161</sup> De hecho, tras la repentina muerte de Maclaurin en 1920, el MIT entró en un periodo de inestabilidad, hasta que Samuel Wesley Stratton fue nombrado presidente en 1923.<sup>162</sup> Antes de ocupar este cargo, S. W. Stratton fundó y dirigió por veintiún años el Buró Nacional de Estándares, donde había logrado consolidar una institución fuerte en investigación, dando forma a uno de los primeros laboratorios nacionales en Estados Unidos. Durante su gestión al frente del MIT, S. W. Stratton mantuvo el equilibrio entre la política institucional precedente respecto a los vínculos con el sector industrial y el impulso a la investigación científica, lo que hizo posible algunos cambios en favor de una renovación parcial en los departamentos de Física y Matemáticas.<sup>163</sup>

Manuel S. Vallarta se interesó por la teoría cuántica en este contexto. Fue partícipe de la movilización de los físicos que implicó un fuerte compromiso con una idea de lo que debía representar la disciplina en Estados Unidos y la proyección de su influencia a nivel internacional. Vallarta inició el doctorado en 1921 y obtuvo el grado en 1924 con la tesis “El modelo atómico de Bohr desde el punto de vista de la teoría de la relatividad y del cálculo de perturbaciones”.<sup>164</sup> Según él mismo diría cincuenta años más tarde a Katherine Russell Sopka, quien entonces escribía su tesis en Harvard con Gerald Holton sobre historia de la física cuántica en Estados Unidos, fue la primera en el MIT en la que se intentaba resolver un problema de teoría cuántica.<sup>165</sup> En realidad, hubo otra tesis que abordaba este tema y que también fue presentada en 1924 por Robert Bruce Lindsay (1900-1985), quien un año antes había realizado una estancia en Copenhague con el

---

<sup>161</sup> (Coben 1971; Cassidy 2011a).

<sup>162</sup> (Kargon 1977b). En la Universidad de Chicago, Samuel Stratton y Robert Millikan escribieron en conjunto un libro de texto de física “A College Course of Laboratory Experiments in General Physics” (1899).

<sup>163</sup> (Alexander 2011).

<sup>164</sup> (Manuel Sandoval Vallarta 1924).

<sup>165</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 34, expediente 1, carta de Manuel Sandoval Vallarta a Katherine J. Sopka, 3 de marzo, 1973.



grupo de Niels Bohr.<sup>166</sup> Ambas tesis corresponden a lo que Sopka y otros autores refiere como la vieja teoría cuántica, es decir, aquella en la que aún no se definía una estructura formal, lo que ocurrió con la introducción de la mecánica matricial en el dominio de la física atómica alrededor de 1925.<sup>167</sup> Sopka sostiene, y coincido con su interpretación, que algo que distingue a esta generación de físicos que se formaron entre 1920 y 1925, es que se interesaron por esta disciplina "[...] con la plena conciencia de que la física no era un cuerpo de conocimiento claro y esencialmente completo, sino más bien un conjunto de interrogantes enigmáticas."<sup>168</sup> En ese sentido, constituía un terreno sobre el que faltaba mucho por construir no sólo en sus fundamentos disciplinares, sino también en lo profesional e institucional.

En el MIT, Vallarta participó de la formación de un grupo de posgraduados y profesores que se interesaron por la naciente teoría cuántica. También constituía una preocupación institucional, tanto que S. W. Stratton y el entonces jefe del Departamento de Física, Charles Ladd Norton (1870-1939), apoyaron la creación del Laboratorio de Física Teórica<sup>169</sup> en 1924, dirigido por Paul Heymans (1895-1960) y al que estuvieron asociados Vallarta, Walter Dehlinger y William Phelps Allis (1901-1999) por parte del Departamento de Física, Vannevar Bush (1890-1974), Gustav Dahl, Gleason Willis Kenrick (1901-1946) y Julius Adams Stratton<sup>170</sup> (1901-1994) por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y por el de Matemáticas, Henry Bayard Phillips y Norbert Wiener (1894-1964).<sup>171</sup> De hecho, Heymans fue supervisor principal de la tesis doctoral de Vallarta, aunque también recibió asesoría de Joseph Lipka (1883-1924), quien impartía la materia de métodos numéricos,

---

<sup>166</sup> (Sopka 1988, 100). Entre 1922 y 1926, en Estados Unidos se presentaron en total catorce tesis doctorales sobre teoría cuántica, las cuales fueron dirigidas por profesores de diversas procedencias disciplinares, en tanto que se carecía de especialistas en física teórica.

<sup>167</sup> (Coben 1971; Sopka 1988, 139).

<sup>168</sup> (Sopka 1988, 63).

<sup>169</sup> A pesar de llamarse 'Laboratorio' se restringía a cuestiones teóricas. AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 34, expediente 1, carta de Manuel Sandoval Vallarta a Katherine J. Sopka, 3 de marzo, 1973.

<sup>170</sup> Nótese que Samuel W. Stratton y Julius A. Stratton no tenían relación de parentesco. Curiosamente, ambos fueron presidentes del MIT, el primero de 1923 a 1929 y el segundo de 1959 a 1966.

<sup>171</sup> (Alexander 2011).

además de Phillips y Wiener, los tres del Departamento de Matemáticas. A todos ellos debía, según decía Vallarta en sus agradecimientos, su iniciación a la física matemática.<sup>172</sup>

Para Vallarta, de hecho, el nivel científico en el Departamento de Matemáticas era mucho mejor que en el de Física.<sup>173</sup> La asociación entre profesores de ambos departamentos fue crucial en la formación de una tradición de investigación científica en el MIT, especialmente en lo respectivo a la teoría cuántica, que por otro lado, era terreno de coincidencias disciplinares entre la física y las matemáticas. Como resultado de estas alianzas, en 1921 comenzaron a publicar el *Journal of Mathematics and Physics*, revista que funcionó principalmente como un foro para difundir la investigación que se realizaba en el MIT.<sup>174</sup> Fue en esta revista que Vallarta publicó sus primeros artículos de investigación, además de figurar como parte del comité editorial entre 1928 y 1946.<sup>175</sup> Esta revista constituye un indicador importante del creciente interés en la investigación, que como otros autores han argumentado, ha sido una herramienta fundamental para dar forma a escuelas de investigación y consolidar disciplinas.<sup>176</sup> Principalmente fue una publicación conectada con la producción científica en el MIT, con algunas contribuciones de profesores de otras universidades estadounidenses, pero sin convertirse en una revista de circulación internacional, como ocurrió con otras revistas científicas estadounidenses entre las que destaca el *Physical Review*, revista auspiciada por la *American Physical Society* que llegó a consolidarse como la principal revista de física a nivel internacional en los años treinta.<sup>177</sup>

---

<sup>172</sup> AHC-MSV sección Científica subsección Producción Manuel Sandoval Vallarta serie Artículos Caja 2 exp 9 folio 1-227, "Bohr's Atomic Model from the Standpoint of the General Theory of Relativity and of the Calculus of Perturbation," 1924. Cabe mencionar que en lo que respecta a la teoría cuántica los enfoques de la física teórica y la física matemática eran muy semejantes. (Schweber 1986).

<sup>173</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 34, expediente 1, legajo 1, carta de Manuel Sandoval Vallarta a Katherine J. Sopka, 3 de marzo, 1973.

<sup>174</sup> MIT, Institute Archives & Special Collections, President's Report, 1921, p. 16; (Sopka 1988, 65)

<sup>175</sup> (M. Sandoval Vallarta 1924a; M. Sandoval Vallarta 1924b; M. Sandoval Vallarta 1925; M. Sandoval Vallarta 1926a; M. S. Vallarta 1927; M. S. Vallarta 1929) Es pertinente mencionar, que aquí publicaron varios de los estudiantes de Sandoval Vallarta, entre ellos, los mexicanos Carlos Graef y Alfredo Baños.

<sup>176</sup> (Stichweh 1984; Olesko 1991).

<sup>177</sup> (Weart 1979, 298).

Entre los colaboradores más cercanos de Vallarta destacaron Wiener y Dirk Jan Struik (1894-2000), ambos asociados al Departamento de Matemáticas y con quienes elaboró algunos artículos de investigación en física matemática.<sup>178</sup> Los tres eran profesores jóvenes, de entre 25 y 30 años, y representaban una nueva generación que impulsó la investigación científica en el MIT, particularmente en teoría cuántica. Además de sus intereses académicos, coincidían de alguna manera en la experiencia de la migración. Wiener era hijo de inmigrantes europeos y egresado de la Universidad de Harvard, mientras que Struik, que se había formado en Europa, fue contratado en el MIT en 1926 como parte de las estrategias institucionales para promover la investigación científica. Cabe mencionar que con la intermediación de Vallarta, Struik y especialmente Wiener, establecieron contactos profesionales en México. El primero impartió un seminario en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 1934 y para ello Vallarta fue el encargado de hacerle llegar la invitación por parte del Departamento de Intercambio Universitario de esta institución.<sup>179</sup> Por su parte, Wiener mantuvo fuertes vínculos profesionales con el fisiólogo mexicano Arturo Rosenblueth (1900-1970), a quien conoció cuando éste se encontraba en la Universidad de Harvard y gracias a que Vallarta se lo presentó en un seminario de filosofía de la ciencia.<sup>180</sup>

Vallarta también colaboró con Vannevar Bush, del Departamento de Ingeniería Eléctrica. A la par que trabajaba en su tesis doctoral, se encargó de realizar demostraciones del teorema de expansión de Heaviside, que se usaba en teoría de circuitos eléctricos y

---

<sup>178</sup> (Struik y Vallarta 1929; Wiener y Vallarta 1929a; Wiener y Vallarta 1929b).

<sup>179</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 2. Carta de Manuel Sandoval Vallarta a Pablo Martínez del Río, jefe del Departamento de Intercambio Universitario de la UNAM. 4 de enero, 1933. La invitación a Struik fue promovida desde México por Alfonso Nápoles Gándara, matemático quien estudió en el MIT en 1930 con una beca de la Fundación Guggenheim. De hecho, durante la estadía de Struik en México, Alfredo Baños, de quien hablaré en detalle en el capítulo 3, le pidió una carta de recomendación para solicitar también una beca Guggenheim, misma que le fue otorgada y con la que estudió el doctorado en el MIT con Sandoval Vallarta. Véase: AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 3, carta de Dirk Struik para Dr. Vallarta, 4 de enero, 1935.

<sup>180</sup> (Norbert Wiener 1965, 1).

cálculo operacional, especialmente por los ingenieros eléctricos.<sup>181</sup> Bush había realizado investigaciones en este tema durante sus estudios de doctorado en el MIT. De hecho, las investigaciones de Vallarta en principio completarían la justificación matemática del teorema de Heaviside que había comenzado Bush. Con ese propósito, Vallarta recibió una beca honorífica otorgada por el MIT para el año académico 1923-1924:

“Cuando fui nombrado ayudante de Bush en 1923 [...] lo primero que me encargó [...] fue la comprobación experimental de las fórmulas de Heaviside; con la ayuda de unas líneas de transmisión artificiales [...] pudimos comprobar experimentalmente las fórmulas de Heaviside para la propagación de ondas electromagnéticas en líneas de transmisión”.<sup>182</sup>

Bush entonces era director de la División de Investigación del Departamento de Ingeniería Eléctrica, el cual tenía asociados alrededor de 80 estudiantes de posgrado, entre los que figuraba Vallarta. Aunque la cuestión de desarrollar fundamentos matemáticos para el cálculo operacional de Heaviside distaba de la orientación principal a la investigación en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, que como fue señalado en el capítulo anterior, daba prioridad a las necesidades de la industria, Bush contó con el apoyo y los recursos para llevar a cabo esta investigación.<sup>183</sup>

Vallarta colaboraría nuevamente con Bush en los años treinta, aunque esta vez se conjuntarían los intereses de ambos, esto en relación al uso del analizador diferencial (máquina calculadora y graficadora inventada por Bush) en la investigación teórica de los rayos cósmicos, cuestión sobre la que abundaré en el capítulo siguiente. La influencia de

---

<sup>181</sup> (Manuel Sandoval Vallarta 1926)(M. Vallarta and Casper 1926). La propuesta teórica de Heaviside es producto del debate en torno a la teoría electromagnética de Maxwell en Inglaterra durante las últimas décadas del siglo XIX. Heaviside se identificaba como Maxwelliano y consideraba su aproximación como una interpretación de esta teoría en cuestión de líneas de transmisión. El trabajo de Heaviside fue relevante tanto para la física, porque recuperaba terreno frente a los ingenieros en cuanto a la investigación de fenómenos eléctricos, como para el desarrollo de la ciencia de la ingeniería, que incorporaba tanto una perspectiva teórica como práctica. Véase: (Buchwald 1985; Yavetz 1993). El cálculo operacional de Heaviside fue recuperado por los ingenieros eléctricos estadounidenses alrededor de 1910. El trabajo de Sandoval Vallarta en este tema, se enmarca en los esfuerzos por darle mayor rigurosidad matemática. El cálculo operacional de Heaviside entró en desuso hacia los años treinta, cuando fue reemplazado por las matemáticas de transformadas integrales y de circuitos eléctricos. Véase: (Lützen 1979; Puchta 1997).

<sup>182</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, caja 44, expediente 3, folio 6, “Reminiscencias” por Manuel Sandoval Vallarta.

<sup>183</sup> (Puchta 1997).

las investigaciones que hizo con Bush se vio reflejada en los cursos que Vallarta impartió una vez que fue contratado como 'Investigador Asociado de Física' entre 1924 y 1925 y, a partir de 1926, siendo ya 'Profesor Adjunto' del Departamento de Física, encargándose de las materias de teoría electromagnética y propagación de ondas electromagnéticas, además de cálculo tensorial, teoría de la relatividad y mecánica celeste y atómica.<sup>184</sup>

Vallarta se formó como físico en este ambiente de creciente interés por la investigación científica y por los métodos teóricos. En el área de Cambridge, además, entre 1923 y 1925, el profesor de Harvard, Edwin Crawford Kemble (1889-1984) organizó un grupo de discusión de física cuántica en el que participaban regularmente profesores del MIT.<sup>185</sup> Entre los seminarios y escuelas que trataban el tema, que proliferaron en diferentes instituciones y universidades estadounidenses, destacaron el Summer Symposium in Theoretical Physics que se celebró en la Universidad de Michigan entre 1928 y 1941 y las Washington Conferences in Theoretical Physics entre 1935 y 1947, organizadas con el impulso de Merle Tuve (1901-1982) de la Carnegie Institution of Washington y en colaboración con la Georgetown University of Washington. Todos estos espacios académicos contribuyeron a consolidar una comunidad de físicos teóricos en Estados Unidos, en estrecho vínculo con los desarrollos de la mecánica cuántica en Europa. Como han señalado otros autores, el espacio del seminario ha tenido un papel fundamental en la formación de comunidades y tradiciones de investigación en la física.<sup>186</sup>

En esta época, importantes físicos europeos fueron invitados por instituciones y universidades estadounidenses para impartir conferencias y seminarios.<sup>187</sup> Por su parte,

---

<sup>184</sup> MIT, Institute Archives & Special Collections, Course Catalogues de 1925 a 1929.

<sup>185</sup> (Sopka 1988, 94).

<sup>186</sup> (Weiner 1969; Schweber 1986; Sopka 1988; Olesko 1991).

<sup>187</sup> Por ejemplo, Albert Einstein impartió conferencias en la Universidad de Princeton, Columbia University, City College of New York, University of Chicago y Universidad de Harvard en 1921. Ese año también Marie Curie realizó una gira por Estados Unidos. En 1922, Hendrik A. Lorentz fue profesor visitante en el California Institute of Technology y también impartió una serie de conferencias en la Universidad de Wisconsin y Harvard. En 1923, Neils Bohr asistió a la reunión anual de la American Physical Society, realizada en Chicago e impartió conferencias en Amherst College, Harvard y Yale. Arnold Sommerfeld realizó una extensa gira por diferentes universidades estadounidenses entre 1923 y 1924, entre éstas la Universidad de Wisconsin, California Institute of Technology, Universidad de California en Berkeley, Universidad de Harvard y el Buró

Paul Heymans hizo lo propio en el MIT, como parte de las actividades del Laboratorio de Física Teórica que él dirigía.<sup>188</sup> Entre sus invitados contaron con la presencia de Max Born (1882-1970) de la Universidad de Göttingen, Alemania, y Peter Debye (1884-1966) del Instituto Federal de Tecnología de Zürich, Suiza, quienes permanecieron algunos meses en el MIT entre 1925 y 1926. De ahí surgieron algunas colaboraciones, específicamente entre Born y Wiener, además de los contactos necesarios para la realización de estancias de investigación, como en el caso de J. Stratton quien fue recibido por Debye.<sup>189</sup> Incluso, Born recibió la propuesta de quedarse en el MIT, la cual rechazó. Sus notas, producto de las conferencias que impartió, fueron traducidas del alemán al inglés por un grupo de teóricos del MIT, entre los que estaba Vallarta.<sup>190</sup>

Los vínculos con físicos europeos se estrecharon también con los viajes de estudio realizados por físicos estadounidenses, principalmente a Inglaterra, Alemania y Noruega. Al volver a Estados Unidos, contribuirían a consolidar departamentos y centros de investigación. Para todo ello contaron con el apoyo de fundaciones privadas, las cuales además de otorgar becas de estudio, financiaron investigaciones y destinaron cuantiosos recursos en beneficio de departamentos de ciencias en universidades. Por mencionar un ejemplo, entre 1925 y 1932 la Fundación Rockefeller, a través de su sección General Education Board, destinó alrededor de 19 millones de dólares con este propósito.<sup>191</sup> Por estos y otros medios se generaron condiciones a lo largo de la década de los veinte que hicieron posible que la física estadounidense ocupara un lugar cada vez más relevante en el panorama científico internacional. En las décadas siguientes esta posición logró consolidarse beneficiándose además con la migración de científicos europeos a la cual

---

Nacional de Estándares. Paul Ehrenfest estuvo en el California Institute of Technology en 1924 e impartió conferencias en la Universidad de Minnesota, Columbia, Harvard y Californi (Berkeley). Para más detalle, véase (Schweber 1986, 72-73; Sopka 1988).

<sup>188</sup> MIT, Institute Archives & Special Collections, MIT Office of the President, AC 13, Visiting Lecturers-General Correspondence, carta de Paul Heymans a Samuel Stratton, 9 de mayo, 1924.

<sup>189</sup> (Sopka 1988; Alexander 2011).

<sup>190</sup> (Alexander 2011). Según el historiador de la física Silvan Schweber, este libro, que llevó el título *Problems of Atomic Dynamics* (1926), fue el primero de mecánica cuántica publicado en Estados Unidos. (Schweber 1986, 73).

<sup>191</sup> (Kragh 1999, 245).

hice alusión en el capítulo anterior. Según el historiador de la física Silvan Schweber, la física estadounidense consiguió consolidarse integrando su tradición pragmática y el análisis teórico, este último sin duda configurado en conexión con la física europea.<sup>192</sup>

No es mi propósito caracterizar detalladamente a la comunidad de físicos en Estados Unidos y las condiciones en las que consiguieron una posición de liderazgo internacional. Esto ya lo han hecho importantes historiadores de la física y aunque en general coincido con sus interpretaciones, considero que entre sus limitaciones están el mantener una narrativa triunfalista respecto a la física en Estados Unidos y un fuerte compromiso con la nación como marco analítico.<sup>193</sup> Debido a eso se tiende a enfatizar la competencia y las diferencias de la física en Estados Unidos en comparación con Europa, esto con el fin de demostrar que fue por méritos propios que los primeros lograron posicionarse a la vanguardia en la investigación en esta disciplina. Aun así, sugieren algunas claves para la comprensión de los mecanismos que hicieron posibles estos flujos e intercambios intelectuales, aspectos que son relevantes para este trabajo.

En esta sección he mostrado algunas de las maneras en que se establecieron conexiones entre la física en Estados Unidos y Europa, como resultado de las intenciones y esfuerzos de la comunidad de físicos estadounidenses, aunque no hay que olvidar que las circunstancias políticas, sociales, culturales y económicas de la época de alguna manera beneficiaron esta dinámica. Fundamentalmente, en este trabajo es importante resaltar este proceso de formulación de mecanismos que pusieron en contacto y generaron fluidez entre culturas científicas de diferentes contextos nacionales como una experiencia relevante para la definición del horizonte profesional de Sandoval Vallarta. Considero que

---

<sup>192</sup> Schweber argumenta que de fondo está la filosofía pragmática de pensadores estadounidenses como Alexis de Tocqueville, John Dewey y Percy Bridgman. Señala que la integración de las aproximaciones pragmáticas y teóricas fue posible en contextos institucionales en los que no existía una separación tajante entre lo experimental y lo teórico, lo que se veía en la organización de los departamentos de ciencias en universidades y también en el papel de la industria como un espacio en el que también se realizaba investigación científica. (Schweber 1986).

<sup>193</sup> En historia de la física en Estados Unidos en el siglo XX, considero fundamentales las aportaciones de autores como Daniel Kevles, Katherine Sopka, Silvan Schweber, John Heilbron, Paul Forman, David Cassidy, Peter Galison, David Kaiser, por mencionar algunos de los más importantes.

eso contribuye a entender su implicación en la creación de mecanismos de este tipo en cuestión de relaciones científicas interamericanas desde Estados Unidos, tema que abordaré en capítulos posteriores.

## **2.2 Conexiones, intercambios y circulación de físicos entre Estados Unidos y Europa**

La carrera de Vallarta como físico teórico en Estados Unidos recibió un impulso importante cuando, en 1927, obtuvo una beca de la Fundación Guggenheim que le permitió realizar estudios en Europa. En la carta de recomendación que elaboró el presidente del MIT, S. W. Stratton, señaló en su favor:

“There are few men working in the field and many are needed. When one is found who has the capacity, he should be encouraged and cared for in every way possible. I consider Professor Vallarta a brilliant physicist and a man who will undoubtedly make notable contributions to that science. I recommend him most highly.”<sup>194</sup>

En la convocatoria de ese año, destinada a profesionales y artistas residentes en Estados Unidos y Canadá, hubo sólo otro galardonado del MIT, Philip Franklin (1898-1965) del Departamento de Matemáticas, entre el total de 63 becas concedidas.<sup>195</sup> Esta movilización y desplazamiento entre Europa y Estados Unidos, no era un hecho aislado. Entre 1926 y 1929 alrededor de 30 físicos estadounidenses fueron becados para realizar doctorados, estancias postdoctorales o de investigación en mecánica cuántica en universidades e institutos europeos, entre ellos Slater, Robert Oppenheimer (1904-1967), Edward Condon (1902-1974), Linus Pauling (1901-1994) e Isidor Rabi (1898-1988), por mencionar a los

---

<sup>194</sup> “Hay pocos hombres trabajando en el campo y se necesitan muchos. Cuando se encuentra alguien que tiene la capacidad, debe ser impulsado y apoyado de cualquier manera posible. Considero al Profesor Vallarta un físico brillante y un hombre que sin duda hará contribuciones notables a esa ciencia. Lo recomiendo enormemente.” MIT Archives, Office of the President, AC13, folder ‘Vallarta, Manuel Sandoval, 1923-1930’. Copia de la carta enviada por Samuel W. Stratton, presidente del MIT, a la John Simon Memorial Foundation en relación a la solicitud del profesor Manuel S. Vallarta, ca. 1927.

<sup>195</sup> (“Manuel Sandoval Vallarta - John Simon Guggenheim Memorial Foundation” 2013). Desde la creación de la Fundación Guggenheim en 1925 y hasta 1927 fueron beneficiados los siguientes científicos de Estados Unidos y Canadá para realizar estudios de perfeccionamiento en física y matemáticas: Arthur H. Compton, Edwin Crawford Kemble, Ralph A. Sawyer y Norbert Wiener en 1926; Carl Henry Eckart, William Vermillion Houston, Frank Clark Hoyt, Victor F. Lenzen, Manuel S. Vallarta, Jay Walter Woodrow y Philip Franklin en 1927.



físicos más reconocidos públicamente por sus contribuciones científicas y su papel durante y después de la Segunda Guerra Mundial.<sup>196</sup> Además de Vallarta, entre los egresados y profesores del MIT que realizaron estancias en Europa estuvieron Wiener, J. Stratton, Dewey, Frank y Allis, a quienes introduje en la sección anterior.<sup>197</sup> De hecho, el MIT fue de las instituciones que más becarios tuvieron en el extranjero, además de Harvard, Caltech y la Universidad de California en Berkeley.

En este periodo, cerca de la mitad de las becas para físicos fueron concedidas por la Fundación Guggenheim, algunas fueron administradas por el National Research Council, otras fueron otorgadas por la Fundación Rockefeller, a través de su International Education Board, además de la Carnegie Institution of Washington o las mismas universidades. En particular, las becas y el financiamiento que otorgaron las fundaciones privadas significaron un apoyo fundamental para la investigación científica en Estados Unidos, en una época en que los recursos para estas actividades venían principalmente de este tipo de instituciones y no del gobierno.<sup>198</sup> Mientras que la Fundación Guggenheim destinaba sus recursos al otorgamiento de becas individuales para realizar estudios en ciencias, humanidades y artes, la Fundación Rockefeller y la Carnegie Institution of Washington, además, contaban con sus propios institutos de investigación y también financiaban proyectos en universidades o grupos de investigación inter-universitarios. De esta manera, contribuyeron al crecimiento de diversas disciplinas como física, matemáticas, biología, química, arqueología, antropología, economía, ciencias sociales, relaciones internacionales, salud pública, medicina y agricultura. El enfoque de estas

---

<sup>196</sup> Slater estuvo en Leipzig y Zurich becado por la Fundación Guggenheim, entre 1929 y 1930; Edward Condon en Göttingen y Munich becado por el National Research Council y el International Education Board entre 1926 y 1927; Linus Pauling en Munich, Zurich y Copenhagen becado por la Fundación Guggenheim entre 1926 y 1927; Isidor Rabi en Munich, Zurich, Hamburgo, Leipzig y Copenhagen becado por Columbia University y el International Education Board entre 1927 y 1929. Véase (Sopka 1988, 166-167).

<sup>197</sup> Vallarta, becado por la Fundación Guggenheim, estuvo en Berlín y Leipzig entre 1927 y 1928; Wiener por la Fundación Guggenheim en 1926; J. Stratton por el MIT en Zurich entre 1925 y 1927; Dewey por Barnard Col. En Copenhagen entre 1925 y 1927; Frank en München en 1930; William Allis en Munich entre 1929 y 1931. Ibid.

<sup>198</sup> Véase: (Coben 1979; Owens 1990; Reingold 1991; Siegmund-Shultze 2001; P. G. Abir-Am 2010; Seim 2013).

fundaciones en el conocimiento científico, en un sentido amplio, resulta del interés de aproximarse e intervenir por esa vía en la solución de problemas sociales. Esto definió un tipo de patronazgo, al que algunos autores denominan *filantropía científica*, mismo que sería un referente indispensable para la planeación de políticas científicas de estado.<sup>199</sup>

Además, la experiencia de estas fundaciones fue relevante en cuestiones de política exterior, dados los alcances que tuvieron fuera de Estados Unidos: la Guggenheim extendió su programa de becas a latinoamericanos en 1929; la Rockefeller otorgó becas, financió investigaciones e implementó programas de intervención social en Europa, Latinoamérica, Asia y África; mientras que la Carnegie financió expediciones en Centroamérica, Sudamérica y Asia, donde también estableció estaciones de investigación. Esta expansión respondía de una manera compleja a los intereses económicos y políticos tanto de las propias fundaciones como del gobierno estadounidense. Para autores como Inderjeet Parmar, estas fundaciones filantrópicas, a las que se sumó la Ford Foundation en los años cincuenta, definieron un tipo de internacionalismo profundamente conectado con la construcción de la hegemonía estadounidense, a lo que denomina como *internacionalismo nacionalista*.<sup>200</sup> En los siguientes capítulos daré ejemplos de la intervención en Latinoamérica de estas fundaciones filantrópicas y mostraré cómo esa experiencia se incorporó en la política exterior de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial.

En el caso de Vallarta, con la beca que le otorgó la Fundación Guggenheim planeó realizar estudios sobre la mecánica ondulatoria de Erwin Schrödinger en conexión con la teoría de la relatividad de Albert Einstein. Principalmente estaría en Alemania en la Universidad Friedrich Wilhelms en Berlín (donde eran profesores Einstein y Schrödinger, quien consiguió este puesto en 1927 tras la jubilación de Max Planck) y en la Universidad de Leipzig (donde enseñaban Debye, que había visitado el MIT, y Werner Heisenberg, a quien Vallarta invitaría entonces a dar conferencias en el MIT). En octubre de 1927 partió de

---

<sup>199</sup> (Arnove 1982; Lagemann 1989).

<sup>200</sup> (Parmar 2012).

Nueva York con destino a Bruselas, donde se celebraría la conferencia Solvay.<sup>201</sup> Según una nota del periódico del MIT, *The Tech*, donde se anunciaban las becas Guggenheim otorgadas a profesores de la institución, Vallarta asistiría a esta conferencia.<sup>202</sup>

Esta fue la quinta conferencia Solvay, titulada “Electrones y Fotones”, y significó un punto de quiebre en las discusiones tanto del formalismo matemático de la teoría cuántica, como de sus implicaciones filosóficas.<sup>203</sup> Con esta reunión quedaron establecidos los fundamentos de la mecánica cuántica. Asistieron los más destacados físicos de la época, entre ellos: Max Planck, Marie Curie, Neils Bohr, Albert Einstein, Peter Debye, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Wolfgang Pauli, Paul Dirac, Louis De Broglie, entre muchos otros.<sup>204</sup> De Estados Unidos el único que asistió como ponente fue Arthur Compton,<sup>205</sup> quien presentó los resultados de sus experimentos donde detectaba un aumento en la longitud de onda de los rayos x cuando eran bombardeados por electrones libres, lo que se conoce como *Efecto Compton* y por lo cual le fue otorgado el premio nobel de física ese mismo año.<sup>206</sup>

Es posible que Vallarta asistiera a algún evento público vinculado a la conferencia Solvay de 1927.<sup>207</sup> Según una carta enviada a Wiener desde Berlín, estuvo en Bruselas y tuvo

---

<sup>201</sup> Las conferencias Solvay tuvieron gran trascendencia en la historia de la física en el siglo XX. Comenzaron a realizarse en 1911, con sede en Bruselas y el auspicio del industrial belga, Ernest Solvay. En un esquema de discusiones temáticas y al cual se asistía solo con invitación, la primera conferencia (1911) tuvo como tema la teoría de la radiación y el quantum, la segunda (1913) fue sobre estructura de la materia, la tercera (1921) sobre átomos y electrones, la cuarta (1924) sobre conductividad eléctrica de metales y la quinta (1927) sobre electrones y protones. (Marage y Wallenborn 1999c).

<sup>202</sup> (*The Tech* 1927).

<sup>203</sup> Véase (Marage y Wallenborn 1999b).

<sup>204</sup> Véase la foto oficial de la conferencia en (Marage y Wallenborn 1999, 158).

<sup>205</sup> Arthur Compton (1892-1962) obtuvo el doctorado en la Universidad de Princeton en 1916 y en 1919 realizó una estancia de investigación en el Laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, con una beca otorgada por el National Research Council. Fue en esa estancia que comenzó a trabajar en experimentos de bombardeo y absorción de rayos gamma. En 1923 comenzó a trabajar en la Universidad de Chicago, donde permaneció hasta 1954. Durante la Segunda Guerra Mundial, en esta universidad Compton dirigió el laboratorio encargado del enriquecimiento de materiales radiactivos y donde Fermi construyó su pila nuclear. (Allison 1965).

<sup>206</sup> (Kevles 1987c; Marage y Wallenborn 1999a).

<sup>207</sup> Georges Lemaître, quien en la década de los treinta sería un colaborador cercano de Vallarta, tampoco fue invitado como ponente a esta conferencia, pero existen referencias de que en este evento tuvo ocasión

ocasión de hablar con Einstein, quien tuvo un papel fundamental en las discusiones de la conferencia:

"I received today the last number of the Journal [of Mathematics and Physics] containing your paper on the relativistic theory of wave mechanics. By a coincidence, I had a date with Einstein this afternoon to talk over with him the same question, more in detail than could be done while in Brussels. [...] For the moment, I am working with Schrödinger on the intensities of the fine structures component of hydrogen."<sup>208</sup>

Vallarta llegó a decir que este viaje a Europa representó una etapa fundamental en su formación profesional: "Fue una época de gran estímulo intelectual, una época en que realmente adquirí los conocimientos fundamentales de física".<sup>209</sup> Mientras estuvo en Alemania mantuvo un intercambio epistolar con el presidente del MIT, S. W. Stratton, donde le informaba sobre sus actividades y le expresaba sus opiniones sobre las medidas que debían tomar para fortalecer el Departamento de Física. De hecho, Vallarta fue emisario del MIT, al parecer comisionado directamente por S. W. Stratton, para que identificara a algún joven físico estadounidense que valiera la pena contratar con vistas a una renovación del Departamento de Física y para que invitara a Heisenberg para impartir un seminario en el MIT.<sup>210</sup> Así lo informó Vallarta a V. Bush:

"You may be interested to know that, acting under direct instructions from President Stratton, I have secured Heisenberg to give us a course of nine lectures from March 10th to April 10th. [...] I also made an unsuccessful attempt to get a first-class young American physicist for our permanent staff, but unfortunately came just a trifle too late.

---

de entrevistarse con Einstein para plantearle su teoría del átomo primitivo, de la cual hablaré en el capítulo tres. (Kragh 2012, 24-25).

<sup>208</sup> "Hoy recibí el último número de la Revista que contiene tu artículo sobre la teoría relativista de la mecánica ondulatoria. Por una coincidencia, tuve una cita con Einstein esta tarde para hablar con él sobre esta misma cuestión, más en detalle de lo que pudo ser en Bruselas. [...] Por el momento estoy trabajando con Schrödinger en las intensidades de las estructuras finas de componente de hidrógeno. [...] Los seminarios aquí son bastante interesantes. Hay uno de física general donde emergen asuntos de interés general para experimentadores y teóricos, y otro sólo de física teórica. El grupo principal se compone de Einstein, Schrödinger, Laue, London, Kellner, Szilard, etc." MIT Archives, Norbert Wiener Papers, 1898-1966, MC 22, Caja 2, expediente 29 – Correspondence 1927, carta de Manuel S. Vallarta a Norbert Wiener, 26 de noviembre, 1927.

<sup>209</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, caja 44, expediente 3, folio 10, "Reminiscencias" por Manuel Sandoval Vallarta.

<sup>210</sup> En 1927, Heisenberg propuso el principio de incertidumbre. Ese mismo año, Bohr propuso otro de los principios fundamentales de la mecánica cuántica, el principio de complementariedad.

I am confident however that if we keep our eyes open we may get the man or the men we want yet."<sup>211</sup>

En esta búsqueda de personal joven que diera un impulso al Departamento de Física, Vallarta apostó por J. Stratton como un buen candidato, quien entonces estaba afiliado al Departamento de Ingeniería Eléctrica y que entre 1925 y 1927 realizó un viaje de estudios en Europa, becado por el MIT, donde trabajó con Debye.<sup>212</sup> En un intercambio de correspondencia entre Vallarta y J. Stratton en 1928, comentaron sus coincidencias respecto a las tensiones en el MIT y lo que interpretaban como un menosprecio del jefe del Departamento de Física por la física teórica en contraste con lo aplicado, situación que en su opinión debían contribuir a cambiar.<sup>213</sup> Vallarta le expresó entonces el fuerte compromiso que tenía con ese propósito: "I have great dreams for the future of this department, but the first thing that we need is a thoroughly competent staff and you certainly fit into that. Someday I will write you at length about all my dreams."<sup>214</sup>

Esta preocupación por fortalecer el Departamento de Física mediante la formación de un grupo de física teórica al parecer era compartida por S. W. Stratton, quien en un intercambio de correspondencia con Vallarta, sostuvo:

"[I]t is my very great desire to build up a small group of men pre-eminently strong in applied mathematics [...] There is so much to be done, and so many places where this sort of work is required, not only in matters pertaining to the constitution of matter, but in mechanics, elasticity, thermodynamics, electricity, and magnetism [...] I hope that we may create a group of theoretical physicists in the Department of Physics, a definite field

---

<sup>211</sup> "Te puede interesar saber que, actuando bajo instrucciones directas del presidente Stratton, he asegurado a Heisenberg para darnos un curso de nueve conferencias del 10 marzo al 10 abril. [...] También hice un intento sin éxito de conseguir un joven físico estadounidense de primera clase para nuestro personal permanente, pero por desgracia se produjo demasiado tarde. Sin embargo, estoy seguro de que si mantenemos nuestros ojos abiertos, podemos conseguir todavía al hombre o los hombres adecuados." AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 4, carta de Manuel S. Vallarta a Vannevar Bush, 24 de junio, 1928.

<sup>212</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 20, expediente 35, carta de Samuel Stratton a Manuel S. Vallarta, 17 de febrero, 1926.

<sup>213</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 4, carta de Julius Stratton a Manuel S. Vallarta, 8 de agosto, 1928.

<sup>214</sup> "Tengo grandes sueños para el futuro de este departamento, pero lo primero que necesitamos es un personal totalmente competente y tú ciertamente encajas ahí." AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 20, expediente 35, carta de Manuel S. Vallarta a Julius Stratton, 10 de marzo, 1927.

of work manned by able men interested in developing that branch of physical science.”<sup>215</sup>

Continuando con este intercambio de apreciaciones, Vallarta preparó en respuesta desde Berlín un documento, en conjunto con J. Stratton, con propuestas concretas para fortalecer el Departamento de Física. Entre éstas estaba el seminario de física teórica que de hecho organizó al volver al MIT en 1928.<sup>216</sup> Durante su estancia en Berlín, Vallarta asistió a diferentes seminarios: “The seminars here are quite interesting. There is one for general physics where matters of general interest to experimentalists and theorists are brought up, and another for theoretical physics only.”<sup>217</sup> Es razonable suponer que su propuesta de seminario de física teórica se inspiraba en esta experiencia. A inicios de 1930, en un informe que presentó al presidente del MIT sobre las actividades del seminario, Vallarta señaló: “I believe the Seminar is already demonstrating its power to develop and promote research in Theoretical and Experimental Physics”.<sup>218</sup>

Lo anterior ejemplifica un aspecto fundamental de los viajes académicos como plataforma para la circulación y apropiación del conocimiento, en una dinámica que implica nuevas maneras de ver y compararse.<sup>219</sup> Al respecto, cabe mencionar la serie de conferencias en

---

<sup>215</sup> “[...] es mi gran deseo dar forma a un pequeño grupo de hombres con sólidas bases en matemáticas aplicadas [...] Hay mucho por hacer y tantos lugares donde se requiere este tipo de trabajo, no sólo en lo relativo a la constitución de la materia, sino también en mecánica, elasticidad, termodinámica, electricidad y magnetismo [...] espero que podamos crear un grupo de físicos teóricos en el Departamento de Física, un campo manejado por hombres capaces interesados en el desarrollo de esta rama de la ciencia física.” AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 4, carta de Samuel Stratton a Manuel S. Vallarta, 16 de febrero, 1928.

<sup>216</sup> MIT Archives, Office of the President, AC13, ‘folder Vallarta, Manuel Sandoval, 1923-1930’, carta de M. S. Vallarta al presidente del MIT, Samuel Stratton, 18 de Julio de 1928.

<sup>217</sup> Los seminarios aquí son bastante interesantes. Hay uno de física general donde emergen asuntos de interés general para experimentadores y teóricos, y otro sólo de física teórica.” MIT Archives, Norbert Wiener Papers, 1898-1966, MC 22, Caja 2, expediente 29 – Correspondence 1927, carta de Manuel S. Vallarta a Norbert Wiener, 26 de noviembre, 1927.

<sup>218</sup> “Creo que el seminario está demostrando su poder para desarrollar y promover la investigación en física teórica y experimental”. MIT Archives, Office of the President, AC13, folder ‘Vallarta, Manuel Sandoval, 1923-1930’. Entre 1929 y principios de 1930 el seminario tuvo veinte sesiones, la mayoría fueron presentaciones de profesores de los departamentos de Física y Matemáticas del MIT, entre ellos J. Stratton, Struik, Wiener, el mismo Vallarta y uno de los estudiantes a quienes dirigía la tesis, Nathan Rosen. También tuvieron profesores invitados de otras instituciones y universidades, como Karl Darrow, de los laboratorios de la compañía Bell Telephone, W. V. Houston de Caltech, y de la Universidad de Harvard, Bridgman y Slater.

<sup>219</sup> (Simões, Carneiro y Diogo 2003).

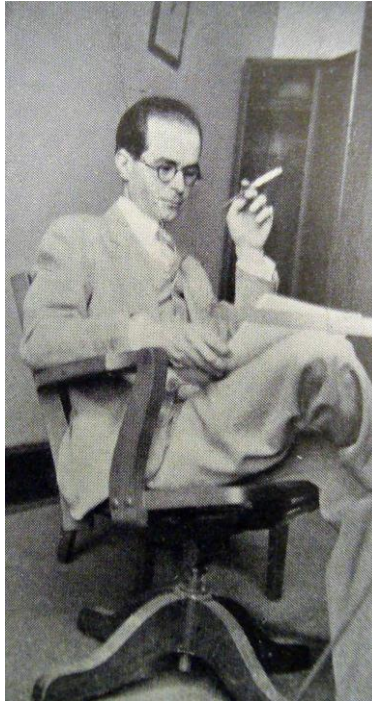
el MIT que llevaron por título: 'American vs. European Educational Methods', efectuadas en 1929 y en las cuales participaron profesores que habían tenido alguna experiencia académica en Europa, entre ellos, J. Stratton, Vallarta y Wiener.<sup>220</sup> En la lógica de identificar las virtudes y diferencias entre unos y otros, de partida indicaban la superioridad del sistema educativo europeo, en comparación con el estadounidense. También, señalaban que a diferencia de lo que pasaba en Estados Unidos, en Europa había una tradición científica e intelectual bien arraigada que daba por resultado una mayor apreciación a la labor puramente intelectual. Así pues, para mejorar el sistema educativo estadounidense, se debía fortalecer la formación científica más que enfocarse en las aplicaciones técnicas, fomentar la competitividad y establecer procesos de selección rigurosos que garantizaran el ingreso de los mejores alumnos y profesores, especialmente en las instituciones de educación superior.<sup>221</sup> Aunque es difícil especificar si estas ideas fueron implementadas y de qué maneras, el hecho es que cuando menos en el caso de Vallarta, participó en las discusiones sobre reformas a los programas de estudios de física en el MIT.<sup>222</sup>

---

<sup>220</sup> (*The Tech* 1929).

<sup>221</sup> (Stratton et al. 1929).

<sup>222</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 4, Folio 21-32, "Report of Committee on Student Inquiry," 1928.



**Imagen 6. Professor Vallarta, con alrededor de 32 años.<sup>223</sup> Imagen incluida en el anuario de la generación del MIT de 1927. Aparentemente, se encuentra en su oficina. Por entonces, había sido ascendido de 'Profesor Adjunto' a 'Profesor Titular' del Departamento de Física.**

En esta época de su carrera y antes de interesarse por los rayos cósmicos en los años treinta, Vallarta dirigió tesis tanto de ingeniería eléctrica como de temas de mecánica cuántica; de hecho, se encargó de impartir la materia correspondiente a este último tema.<sup>224</sup> Su relevancia e influencia en el Departamento de Física fue reconocida cuando se le consideró entre los candidatos para presidir el departamento en 1929, aunque finalmente no conseguiría ese nombramiento.<sup>225</sup> Un nuevo jefe de departamento vendría un año después y sería Slater.

La beca Guggenheim concedida a Vallarta y su estancia académica en Europa retribuyó en su prestigio científico tanto en Estados Unidos, como en México. El mérito de ser galardonado con esta beca fue anunciado así en un periódico de circulación nacional:

“Un joven e inteligente compatriota nuestro, el señor Samuel [sic] Sandoval Vallarta, acaba de ser objeto de una honrosa distinción en los Estados Unidos, al obtener un

---

<sup>223</sup> (*Technique 1931*, 192).

<sup>224</sup> Entre 1926 y 1930 dirigió las siguientes tesis: (Stolte 1926; Vinti 1927; Luck 1927; Gleason 1927; Rosen 1930).

<sup>225</sup> (Alexander 2011, 338).



valioso premio, que le permitirá trasladarse a Europa, durante un año, para perfeccionar sus estudios. [...] El señor Sandoval Vallarta es doctor en ciencias, ingeniero eléctrico-mecánico [sic], profesor de física en el Instituto Tecnológico de Massachusetts y miembro de la Sociedad Científica ‘Antonio Alzate’ de esta capital, la que ya ha publicado interesantes trabajos suyos en sus memorias y le acaba de enviar una calurosa felicitación con motivo de su triunfo.”<sup>226</sup>

En efecto, en las memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate de 1925, fueron publicados dos trabajos firmados por Sandoval Vallarta, “La teoría relativista de la estructura fina de rayas espectrales”, que era un resumen de su tesis doctoral, y “El tratamiento del estado transitorio de una línea de transmisión eléctrica por el método operacional de Heaviside”, como resultado de las investigaciones que realizó con Bush.<sup>227</sup> De esta manera, mantuvo contactos y construyó también su prestigio en México, proyectando los logros que iba acumulando en Estados Unidos. Como lo señalaron los miembros de esta sociedad en la carta de felicitación que enviaron a Sandoval Vallarta con motivo de la beca Guggenheim – donde también le señalaban como uno de sus socios más distinguidos -, sus logros eran también de México: “Esa honra, debemos confesar orgullosos, que no sólo pertenece a usted sino a nuestra Sociedad y a nuestra Patria.”<sup>228</sup>

### **2.3 Renovaciones de la física en el MIT**

A pesar de todos los esfuerzos colectivos, a finales de los años veinte el MIT entró en un momento de estancamiento. S. W. Stratton, quien tenía cerca de setenta años, estuvo aislado y confrontado con algunos profesores del instituto.<sup>229</sup> Frente a esta situación la junta de directores del MIT comenzó a buscar un sucesor, de preferencia un científico

---

<sup>226</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 31, expediente 3, “Honrosa distinción a un sabio mexicano”, periódico El Universal, 27 de abril, 1927.

<sup>227</sup> Los artículos de física que se publicaban en las memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate, fundada en 1884, eran escritos por ingenieros, principalmente sobre temas de física clásica y aplicada, de modo que las aportaciones de Sandoval Vallarta, que se distinguía por ser un físico profesional, destacaron por ser investigaciones originales de un mayor rigor científico, representando para esta sociedad una vía de entrada a temas de la física moderna (Gallardo, Lozano y Ramos 2005).

<sup>228</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 20, expediente 35, carta del Dr. Leoncio I. de Mora y del Profr. Rafael Aguilar y Santillán, respectivamente presidente y secretario de la Sociedad Científica Antonio Alzate, a Manuel Sandoval Vallarta, 18 de abril de 1927.

<sup>229</sup> (Alexander 2011).

capaz de dar los pasos decisivos para transformar al MIT en una universidad de investigación científica, siguiendo el modelo del California Institute of Technology. De hecho, consultaron a Millikan, Hale y Noyes, quienes sugirieron a K. T. Compton, hasta entonces jefe del Departamento de Física de la Universidad de Princeton, donde había conseguido consolidar el prestigio de la investigación en física que se realizaba en esta institución.<sup>230</sup>

K. T. Compton comenzó su gestión al frente del MIT en 1930. Tuvo la habilidad de emprender cambios profundos, evitando confrontaciones internas. Para ello, buscó aliados entre el personal del MIT, siendo Bush fundamental en este proceso. K. T. Compton promovió una gran reforma administrativa, que entre otras cosas daba mayor independencia a los departamentos de ciencias respecto a las ingenierías.<sup>231</sup> Paralelamente, se reorganizaron los departamentos y se fortalecieron con nuevas contrataciones. En lo que respecta a los cursos, se reformaron los planes de estudio y se buscó dar mayor presencia a los estudios de posgrado, que gradualmente fue creciendo en número de inscritos. Una parte fundamental de los planes de K. T. Compton consistió en promover las actividades de investigación, para lo cual se buscaron subvenciones tanto del gobierno, como de fundaciones privadas.<sup>232</sup> En cuanto a la relación con el sector industrial, se mantuvo como una de las principales virtudes de la institución, pero lucharon por mantener un control más claro sobre las investigaciones que se hacían en ese marco de colaboración y para ello generaron una política institucional de patentes.<sup>233</sup> De esta manera articularon una forma distintiva de hacer coincidir los intereses del gobierno, la industria y la academia, lo que llegó a representar un modelo de política científica que se consolidaría tras la Segunda Guerra Mundial.<sup>234</sup>

---

<sup>230</sup> (Lécuyer 1992; Schweber 1992; Alexander 2011).

<sup>231</sup> (Alexander 2011).

<sup>232</sup> (Owens 1990).

<sup>233</sup> (Lécuyer 1992, 155).

<sup>234</sup> (Leslie 1993; Etkowitz 2002).

Parte central del plan de K. T. Compton consistió en reformar el Departamento de Física, empezando por seleccionar un físico del más alto nivel para dirigirlo:

"Dr. Stratton and I discussed [Albert Wallace] Hull, [William Lawrence] Bragg, G. P. [George Paget] Thomson, [William Vermillion] Houston and yourself. I first approached Hull, but found that we cannot better his present salary, that he is too happy and enthusiastic about his present work to leave it [...]. We then took up the matter with Bragg who, I learned, had had a sort of unofficial standing offer at the Institute since the time of his lectures there. He declined, as I expected, on the grounds of its being too far from his country and associations and especially his father. We decided that G. P. Thomson would be more valuable, and also more probably interested, as a research professor than as head of the department, and therefore offered him such a position, which he declined on much the same grounds as had Bragg. In the meantime, we discussed you and Huston for head of the department. Because of Harvard, we thought that we had better try Houston first. I told Dr. Stratton that, except for Harvard, I would have preferred you. [...] Houston asked us to wait till he could consult Millikan, and then wired declining the offer on the day before I went up to see you. [...] Though there are a number of good young men whom we might get for the department, there is none other that seems to me to be in the same class with those I have mentioned for head of the department. [...] The time is now so opportune for effecting a reorganization of the physics, that you can easily see why many things conspire to put you just now in a key position of responsibility and opportunity. " <sup>235</sup>

---

<sup>235</sup> "El Dr. Stratton y yo discutimos [como candidatos a dirigir el Departamento de Física a] [Albert Wallace] Hull, [William Lawrence] Bragg, G. P. [George Paget] Thomson, [William Vermillion] Houston y usted [John Clarke Slater]. El primero al que me acerqué fue a Hull, pero encontré que no podíamos mejorar su salario actual, que está muy contento y entusiasmado con su trabajo actual para dejarlo [...]. Entonces, presentamos el asunto con Bragg que supe había tenido un tipo de oferta no oficial para un puesto permanente en el Instituto desde el tiempo de sus conferencias ahí. Se negó, como yo esperaba, en términos de estar demasiado lejos de su país y sus asociaciones y sobre todo de su padre. Decidimos que G. P. Thomson sería más valioso, y también probablemente más interesado, como profesor de investigación que como jefe del departamento, y por lo tanto le ofrecimos tal posición, que rechazó por los mismos motivos que Bragg. Mientras tanto, debatimos entre usted y Houston para jefe del departamento. [...] Le dije al Dr. Stratton que excepto por Harvard [se refiere a que evitaban generar conflictos con la Universidad de Harvard], yo le habría preferido a usted. [...] Houston nos pidió esperar hasta consultarlo con Millikan, entonces envió un telegrama declinando la oferta el día antes de ir a verle a usted. [...] Aunque hay un buen número de jóvenes a los que podríamos conseguir para el departamento, no hay otros que me parezcan que estén en la misma clase que los que he mencionado para jefe del departamento. [...] El tiempo es ahora tan oportuno para efectuar una reorganización de la física, que se puede ver fácilmente por qué muchas cosas conspiran para ponerlo justo en este momento en una posición clave de responsabilidad y oportunidad." American Philosophical Society - John Clarke Slater Papers [en adelante, JCS Papers], expediente "Compton, Karl T. #1", carta de Karl Compton para John Slater, 28 de mayo de 1930.

Slater se había formado en la Universidad de Harvard, en el grupo de E. C. Kemble.<sup>236</sup> En 1923 y 1924 realizó una estancia postdoctoral en Cambridge, Inglaterra, y en Copenhague, Dinamarca, becado por Harvard. Además, en 1929 fue galardonado con una beca Guggenheim, que le permitió realizar una estancia en Leipzig, Alemania, y Zurich, Suiza. En general, era un físico teórico ampliamente reconocido por sus investigaciones en mecánica cuántica. K. T. Compton ya había intentado contratarlo en Princeton, sin éxito. Sin embargo, las condiciones que le ofrecían para dirigir el Departamento de Física del MIT tenían un gran atractivo para Slater, quien entonces era sólo profesor asociado en Harvard:

"I first heard in March that Karl Compton had been chosen to be the new president of M.I.T. I believe it was from one of the M.I.T. physics staff that I heard it, one day when they visited Harvard for a colloquium. It could well have been Manuel Vallarta, one of the influential members of the department, who told me before it was common information. [...] Naturally when I heard that Compton was going to leave Princeton, I was very glad that I had stayed in Cambridge, though it did not occur to me at first that I would have anything to do with the M.I.T. development. [...] My first information about their interest in me was when Compton visited Cambridge on May 20, 1930, and came to talk to me about the possibility of my leaving Harvard to become head of the M.I.T. physics department, at a salary of \$10,000 a year - - a rather unheard-of salary for those days. It was obvious to me that this was an offer of an entirely different sort from those which I had had from Princeton, and I took it very seriously from the beginning."<sup>237</sup>

Con la llegada de Slater, Vallarta fue ascendido a 'Profesor Asociado' en 1930. Fue entonces que J. Stratton logró ser transferido al Departamento de Física. Entre los

---

<sup>236</sup> (Sopka 1988).

<sup>237</sup> "En marzo escuché por primera vez que Karl Compton había sido elegido para ser el nuevo presidente del M.I.T. Creo que fue alguien del personal de física del M.I.T. de quien lo escuché, un día que visitaba Harvard para un coloquio. Bien podría haber sido Manuel Vallarta, uno de los miembros más influyentes del departamento, quien me lo dijo antes de que fuera información común. [...] Naturalmente, cuando me enteré que Compton iba a dejar Princeton, estaba muy contento de haberme quedado en Cambridge, aunque no se me ocurrió al principio que iba a tener nada que ver con el desarrollo del M.I.T. [...] Mi primera información sobre su interés en mí fue cuando Compton visitó Cambridge el 20 de mayo de 1930, y vino a hablar conmigo acerca de la posibilidad de mi salida de Harvard para convertirme en jefe del Departamento de Física del MIT, con un salario de 10.000 dólares al año - un sueldo bastante inaudito para esos días. Era obvio que se trataba de una oferta de un tipo completamente diferente a la que había tenido de Princeton, y yo la tomé muy en serio desde el principio." MIT Archives, John C. Slater Papers, caja 1, "A physicist of the Lucky Generation" autobiografía de John Slater, p. 442.

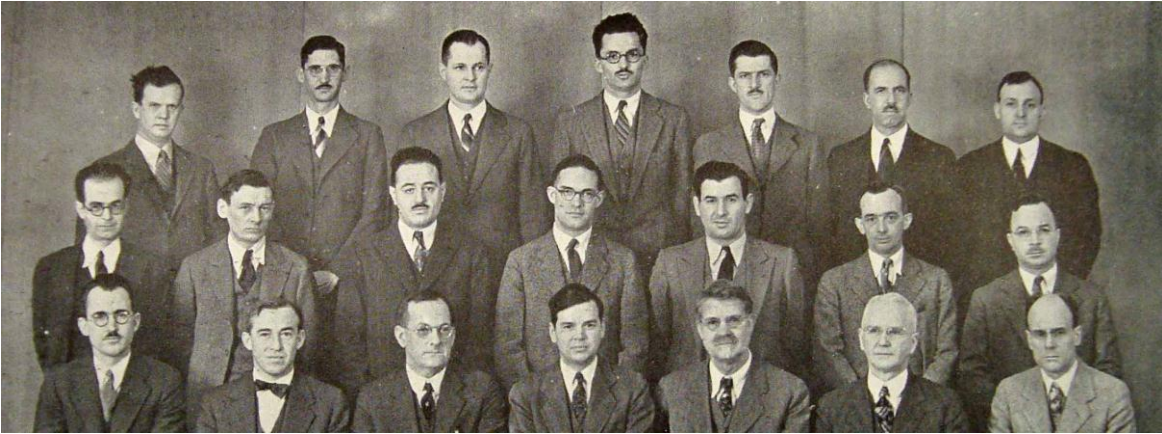
profesores contratados como parte del plan de renovación del Departamento, K. T. Compton sugirió a Philip Morse (1903-1985), Robert Jemison Van de Graaff (1901-1967) y Wayne Buckles Nottingham (1899-1964), quienes hasta entonces habían pertenecido a la planta de investigadores de Princeton.<sup>238</sup> Además, George Russell Harrison (1898-1979) de la Universidad de Stanford fue contratado como jefe de la División de Física Experimental.<sup>239</sup> Con estas contrataciones, que sin duda fortalecían el Departamento de Física, se amplió el grupo de física teórica y emprendieron nuevos proyectos de experimentación e instrumentación, entre los que destacó la construcción del acelerador electrostático de Van de Graaff para lo cual contaron con financiamiento de la Fundación Rockefeller. En este nuevo panorama, Vallarta perdió el liderazgo y protagonismo que había tenido anteriormente en el Departamento. En cuestión de sus investigaciones en mecánica cuántica, continuó trabajando en colaboración con su estudiante de maestría Nathan Rosen, quien después realizaría el doctorado en física bajo la dirección de Slater.

El Departamento de Física del MIT tuvo entonces mayor visibilidad y logró posicionarse entre los mejores de Estados Unidos durante la gestión y con el impulso de K. T. Compton, V. Bush y Slater. En general, la física en Estados Unidos pasó por un proceso de consolidación en la década de los treinta, representando un momento crucial en la vía de afianzar su posición de liderazgo en esta disciplina. Como hemos visto, todo ello fue producto de un proceso colectivo de un largo recorrido.

---

<sup>238</sup> MIT Archives, "History of the MIT Physics Department, 1930-1948" escrito por John Slater.

<sup>239</sup> (Schweber 1992, 160).



**Imagen 7. Departamento de Física, MIT, 1931.<sup>240</sup> Primera fila, de izquierda a derecha: Harrison, Wilson, Page, Slater, Drisko, Goodwin y Thomson. Segunda fila: Vallarta, Norton, Langer, Hardy, Frank, Young y Stockbarger. Tercera fila: Müller, Sears, Bates, Warren, Knobel, Frye y Hodgdon.**

Vallarta mostró un claro compromiso con el proyecto de conformar un grupo importante de física teórica en el MIT. Sin embargo, su papel en este sentido ha quedado diluido frente a los cambios contundentes que vinieron a continuación. Por otro lado, el hecho de haber dejado el MIT durante la Segunda Guerra Mundial, en un momento crucial para esta institución, y las circunstancias en que lo hizo, que detallaré en el capítulo 5, contribuyeron a desdibujar su figura en la historia institucional del MIT y, en general, del desarrollo de la física en Estados Unidos.

La formación del perfil profesional de Sandoval Vallarta se vinculó a un proceso determinante de la física, en relación con sus fundamentos teóricos y con la formación de una comunidad disciplinar en Estados Unidos y de una escuela de investigación en el MIT. Su estancia académica en Europa trascendió en su trayectoria profesional no sólo porque conoció de cerca las discusiones de vanguardia en relación con la disciplina, sino también por exponerse a otras formas de investigación y enseñanza científica, que de alguna manera buscó implementar a su regreso al MIT. Así consolidó su posición como profesor y físico teórico en esta institución, conformó sus parámetros de excelencia científica y experimentó los beneficios de establecer mecanismos de intercambio y vinculación entre culturas científicas de Estados Unidos y Europa.

---

<sup>240</sup> (*Technique 1931*, 58).



### **CAPÍTULO 3**

#### **RAYOS CÓSMICOS Y CONEXIONES CIENTÍFICAS EN LATINOAMÉRICA**

Las investigaciones acerca de la radiación cósmica hasta los años treinta requirieron de la realización de expediciones en una amplia distribución geográfica. Las variaciones en las medidas de intensidad y dirección que se registraron en estos viajes serían fundamentales para determinar su origen y composición. Latinoamérica fue un lugar relevante para estas investigaciones, siendo parte de los itinerarios de las expediciones y con el establecimiento de estaciones permanentes de medición. En este capítulo me centro en las investigaciones de rayos cósmicos realizadas en Latinoamérica por Arthur Compton y sus colaboradores. Específicamente, muestro que las investigaciones de rayos cósmicos sirvieron para acercar y vincular a comunidades de físicos en Estados Unidos y México. Sandoval Vallarta contribuyó a estas investigaciones con sus conocimientos de física y también desde su capacidad de mediación, esto al incorporar a ingenieros mexicanos en estas investigaciones y también a algunos argentinos que realizaron estancias postdoctorales en el MIT, además de asesorar en la realización de investigaciones sobre este tema en Latinoamérica. Sandoval Vallarta proyectó su autoridad científica en el contexto de las ciencias físicas en la región y tuvo oportunidad de establecer contactos con investigadores latinoamericanos, lo cual fue clave para su posterior implicación en el fomento de las relaciones científicas entre Estados Unidos y Latinoamérica. Si bien su preocupación en esta dirección se expresa de manera concreta a partir de la investigación de rayos cósmicos, su participación en foros y asociaciones de construcción hemisférica de las primeras décadas del siglo XX muestran ya cierta afinidad con discursos de reivindicación de la unidad latinoamericana y de la solidaridad hemisférica.

#### **3.1 La importancia de las expediciones y el lugar de Latinoamérica en la investigación de rayos cósmicos**

Desde principios de siglo XX se sabía de la existencia de una radiación de origen desconocido que se detectaba permanentemente en electrómetros, instrumentos que se



usaban entonces para la detección de cualquier tipo de radiación. En un principio se especuló si se trataba de una radiación residual proveniente de los elementos radioactivos presentes en la corteza terrestre. Victor Hess (1883-1964), físico austriaco, demostró que esta radiación se originaba en el espacio exterior, denominándola entonces como 'Höhenstrahlung' o 'radiación desde arriba'.<sup>241</sup> Hess tomó mediciones con electrómetros entre 1911 y 1913, mediante ascensos en globo hasta alturas superiores a los cinco mil metros y fue de esta manera que registró un aumento notable en la intensidad de esta radiación en relación directa con la altura.<sup>242</sup>

La investigación de este tipo de radiación en las primeras dos décadas del siglo XX, se centró en la altura como variable principal. Para eso hubo que tomar mediciones de la tierra al cielo, principalmente con electrómetros sumergiéndolos en lagos, llevándolos a las cimas de diferentes elevaciones terrestres o transportándolos a bordo de globos aerostáticos que alcanzaban cada vez mayores alturas. Además de sus ascensos en globo, entre 1913 y 1914 Hess tomó medidas en montes y cuevas en Carinthia, en los Alpes austriacos. En 1914, Alfred Gockel (1860-1927), físico suizo, sumergió electrómetros en lagos de los Alpes Suizos, en las inmediaciones de Berna (Lago Constance y Oberland). Por su parte, Theodore Wulf (1868-1946), físico alemán, realizó mediciones en la Torre Eiffel. Werner Kolhörster (1887-1946), físico alemán, al igual que Hess realizó medidas en globo, llegando a alturas de más de 9000 metros; luego durante la Primera Guerra Mundial tomó medidas en Waniköi, Turquía, y en 1923 llevó sus electrómetros a los glaciares alpinos y lagos cerca de Berlín.

En Estados Unidos, el grupo encabezado por Robert Millikan en Caltech, se encargó de llevar a cabo mediciones en globo con electrómetros desde 1922, principalmente en lugares de Norteamérica y con financiamiento de la Carnegie Institution of Washington (CIW). De hecho, Millikan fue quien los denominó 'rayos cósmicos' cuando, con sus

---

<sup>241</sup> (De Maria, Ianniello y Russo 1991).

<sup>242</sup> Ziegler discute los retos tecnológicos que implicaron las mediciones de radiación en globos aerostáticos, en lo cual Hess y otros científicos hicieron importantes contribuciones (Ziegler 1989).

experimentos, confirmó que se trataba de una radiación proveniente del espacio. De hecho, hubo una disputa entre los grupos de investigación en Europa y el grupo de Millikan respecto a la adjudicación de la demostración del origen de los rayos cósmicos en el espacio exterior. Millikan tenía fama de resaltar las investigaciones que se hacían en Caltech, quizá debido a la implicación que tuvo en la promoción de la investigación científica en Estados Unidos. Esta controversia ilustra el ambiente de competencia científica entre Europa y Estados Unidos. Finalmente, Hess recibió el reconocimiento internacional por el descubrimiento de la radiación cósmica cuando fue galardonado con el Premio Nobel en 1936, al mismo tiempo que un estudiante de Millikan, Carl Anderson (1905-1991), por la detección del positrón, producto de sus experimentos con cámaras de niebla en relación con la radiación cósmica.<sup>243</sup>

Aunque Millikan y sus colaboradores se centraron en tomar mediciones en territorio estadounidense, entre 1925 y 1927 también realizaron mediciones en Bolivia, al nivel del mar y en los Andes. Estas mediciones fueron utilizadas para afirmar que la intensidad de la radiación cósmica que se registraba en la Tierra no parecía verse influenciada por el Sol o la Vía Láctea, ni por eventos atmosféricos o la latitud geomagnética. En esta etapa se buscaban relacionar la radiación cósmica con parámetros astronómicos o geofísicos. Para estos experimentos usaron otro tipo de instrumentos, las cámaras de ionización, lo cual permitía tener información de energía y, en consecuencia, permitía estimar el poder de penetración de esta radiación y distinguir diferentes tipos de partículas. A partir de estos datos, Millikan concluyó que los rayos cósmicos eran una especie de llanto de nacimiento de átomos infantiles, lo cual llevaba implícita una propuesta de interpretación cosmológica, según la cual los átomos se originan en el espacio interestelar.<sup>244</sup> Millikan rechazaba que los rayos cósmicos estuvieran constituidos por partículas que tuvieran carga eléctrica y en su opinión debían estar compuestos por fotones y rayos gamma. Además, para complementar su demostración de que los rayos cósmicos no responden al campo

---

<sup>243</sup> (De Maria, Ianniello y Russo 1991).

<sup>244</sup> (De Maria y Russo 1989).

magnético terrestre, en 1930 realizó mediciones en Pasadena, California, y en Churchill, Manitoba, en Canadá.<sup>245</sup>

Los rayos cósmicos en esta etapa significaron una fuente de información e interrogantes fundamentales para la física nuclear. A partir de su estudio se lograron detectar nuevas partículas, que complejizaron aún más el conocimiento que se tenía sobre la composición de la materia. De ahí se tuvo evidencia importante para los debates en los que participaron teóricos relevantes en la formulación de la mecánica cuántica.<sup>246</sup> A principios de los años treinta, la composición y el origen de los rayos cósmicos era el tema de discusión en boga entre la comunidad internacional de físicos nucleares.<sup>247</sup>

La relación de los rayos cósmicos con variables geofísicas hizo de la investigación en este tema una ciencia de tipo expedicionaria. Los físicos que se dedicaron a la detección de rayos cósmicos tuvieron que adaptarse al trabajo en campo, acondicionando los diferentes instrumentos que se fueron incorporando para su escrutinio, principalmente, electrómetros, cámaras de ionización y contadores Geiger-Müller. Mientras que los electrómetros eran capaces de detectar sólo intensidad, las cámaras de ionización aportaban imágenes con las que se podría obtener información sobre energía, composición y trayectorias. Con los contadores Geiger-Müller se desarrolló una técnica que se conoce como método de coincidencias, con el cual se podía relacionar la intensidad de la radiación cósmica con la dirección de procedencia. El método de coincidencias era particularmente accesible ya que no requería de componentes costosos y el arreglo experimental era de fácil manufactura, lo que favoreció la proliferación de grupos de investigación en rayos cósmicos. Los distintos instrumentos que se usaron en esta investigación están asociados con diferentes subculturas de la física que se distinguían por la manera de detectar y validar la existencia de nuevas partículas, bien por métodos lógicos en los que había que acumular mediciones indirectas y a partir de ahí sacar

---

<sup>245</sup> Ibid.

<sup>246</sup> (Cassidy 1981; Galison 1983).

<sup>247</sup> (De Maria, Ianniello y Russo 1991; Hughes 2002).

conclusiones, o bien con imágenes para las que bastaba un evento como prueba suficiente.<sup>248</sup>

En Italia un grupo importante también se encargó de llevar a cabo mediciones de radiación cósmica, liderados por Domenico Pacini (1878-1934) y Bruno Rossi (1905-1993).<sup>249</sup> Rossi, de hecho, fue importante en la formulación del método de coincidencias, para lo cual usaba contadores Geiger-Müller colocados de manera tal que para que una medición se detectara, tenía que ocurrir de manera simultánea en los contadores acoplados.<sup>250</sup> Para ello, hizo un arreglo experimental en el que también propuso unos circuitos que hacían una medición sistematizada. Rossi se oponía a la teoría de Millikan respecto a que los rayos cósmicos no eran partículas cargadas. Así se lo manifestó en 1931, cuando Enrico Fermi organizó una reunión internacional de física nuclear en Roma, a la cual invitó a Rossi para presentar sus hallazgos en las investigaciones de rayos cósmicos. A esta reunión también asistieron Millikan y Compton, ambos físicos estadounidenses que habían sido galardonados con el Premio Nobel, respectivamente, en 1923 y 1927. Varios autores sostienen que la participación de Rossi fue determinante para definir la incursión en el tema por parte de Compton y en particular, respecto a las dudas que existían respecto a la composición de los rayos cósmicos, si eran o no partículas cargadas.<sup>251</sup> Lo cierto es que antes del congreso de Roma, Compton ya había empezado a trabajar un poco en el tema pues le interesaba incursionar en temas de física nuclear, lo que era posible desde la investigación de rayos cósmicos, pero también había una facilidad práctica, que tiene que ver con el tipo de instrumentos que Compton usó en sus investigación previas.

Al volver a Estados Unidos, Compton planeó la realización de una expedición que le permitiera buscar una relación respecto a la latitud geomagnética, como había sugerido Rossi, con lo cual demostraría que la composición de los rayos cósmicos consistía

---

<sup>248</sup> (Galison 1997).

<sup>249</sup> (Carlson y Angelis 2011; Bonolis 2014).

<sup>250</sup> (Bonolis 2011).

<sup>251</sup> (De Maria y Russo 1989; Bonolis 2014).

principalmente de partículas con carga eléctrica, al contrario de lo que suponía Millikan. Compton solicitó financiamiento de la CIW para llevar a cabo su expedición, como había hecho Millikan. Por eso, en la CIW se sugirió que ambos programas de investigación debían realizarse de manera coordinada, lo que consultaron con Millikan, pero su respuesta fue:

“Since I have been working in this field for ten years and [Dr. Compton] has just begun, perhaps the best way would be for you to inform him as to the nature of my program through sending him a copy of this letter and asking him to use a similar procedure with respect to his own.”<sup>252</sup>

Millikan contaba con un financiamiento por 20'000 USD para la realización de expediciones, construcción de instrumentos para éstas y mejoramiento de técnicas experimentales. Tenía planeado tomar mediciones desde aeroplanos que alcanzaban altitudes de 20 a 30 mil pies, desde California hacia el polo Norte. También, colocaría instrumentos en asensos en globo a alturas superiores a los 30 mil pies. Finalmente, mejoraría el trabajo en mediciones directas de energía de rayos cósmicos por medio de experimentos con cámaras de Wilson colocándolos en campos magnéticos intensos.<sup>253</sup>

Dada la relevancia de ambos en la física en Estados Unidos, seguramente no sería fácil decidir a quién negar el apoyo. Finalmente, ambos recibieron financiamiento de la CIW el mismo año, bajo el argumento de que de ese modo la institución mostraría que daba prioridad al conocimiento en vez de las personas y así evitar que pareciera que Millikan tenía cierto monopolio, dado que el programa de Compton mantenía una hipótesis opuesta a la de éste. De hecho, a partir de entonces la CIW estableció un comité que decidiría sobre solicitudes relacionadas con la investigación en rayos cósmicos. La CIW

---

<sup>252</sup> “Dado que he estado trabajando en este campo desde hace diez años y [Dr. Compton] acaba de comenzar, tal vez lo mejor sería que usted le informara acerca de la naturaleza de mi programa a través del envío de una copia de esta carta y le invitara a utilizar un procedimiento similar con respecto a [su programa de investigación]”. Carnegie Institution for Science Archives [en adelante CIS Archives], Carnegie Administration Files, Record Group General, Box 23, File 30 ‘Millikan R A 1932-1934’, carta de Robert Millikan a W. N. Gilbert de la CIW, 27 de enero de 1932.

<sup>253</sup> Ibid.

asoció estas investigaciones al Department of Terrestrial Magnetism (DTM), dirigido por Merle Tuve y donde se realizaban investigaciones en física nuclear.

Además, el DTM tuvo en sus inicios la coordinación de expediciones, de modo que tenía sentido que la expedición de Compton encontrara acogida en la CIW dada la experiencia que existía en esta institución en esa vertiente. En particular, en este departamento se emprendió una gran exploración para elaborar un mapa del magnetismo terrestre y esto es significativo, porque la exploración de Compton tuvo en cuenta dos de los sitios donde se habían establecido estaciones magnéticas en Latinoamérica, en Perú y México.<sup>254</sup> Ese constituyó uno de los argumentos en favor de esta expedición. También tenía sentido esta vinculación desde el punto de vista de la investigación, en la que se buscaba relacionar la intensidad de la radiación cósmica con la distribución geomagnética. La CIW concedió el total del presupuesto planteado por Compton, en total 18 000 USD.

La expedición de Compton abarcaba una amplia distribución geográfica. Estaba compuesta por diferentes grupos de investigación que seguirían itinerarios específicos, abarcando diferentes latitudes de norte a sur: Suiza y Noruega (Spitzbergen) en el norte de Europa; Canadá, Estados Unidos (Alaska, Hawaii, California, Colorado, Michigan, Illinois y Boston), México, Panamá y Perú en el continente americano; y Australia, India, Ceylán, Malaya, Java, Nueva Zelanda, Ladakh y Sudáfrica, aún entonces colonias Europeas, en el hemisferio sur.<sup>255</sup> Compton personalmente se encargaría de las expediciones por Hawaii, Nueva Zelanda, Australia, Panamá, Perú, México, el norte de Canadá, Michigan e Illinois. Cada grupo traería consigo un medidor de rayos cósmicos que fue diseñado, probado y estandarizado por Compton y John J. Hopfield para estas expediciones.<sup>256</sup> Con este instrumento se podía medir la intensidad de los rayos cósmicos por la ionización que producían en gases monoatómicos.

---

<sup>254</sup> (Good 2007).

<sup>255</sup> (Compton 1933).

<sup>256</sup> (Compton y Hopfield 1933).

Se trataba de expediciones coordinadas y centralizadas, a la manera que se había hecho con las mediciones de magnetismo terrestre en la CIW. Su principal objetivo consistía en detectar una asociación entre la intensidad de la radiación cósmica y la latitud geomagnética. A este fenómeno se le llamó ‘efecto de latitud’ y su demostración tendría implicaciones importantes en la comprensión del origen y composición de los rayos cósmicos. Aunque el efecto de latitud fue propuesto e investigado simultáneamente por varios grupos de investigación, la expedición de Compton fue crucial para dar una demostración definitiva. Para ello fueron determinantes las mediciones que consiguió en las proximidades del ecuador geomagnético en Latinoamérica, lo cual contribuyó a atraer el interés en ese lugar entre los físicos que se dedicaban al tema de los rayos cósmicos. Por un lado, Millikan se vio obligado a repetir las mediciones que había tomado anteriormente en la región, específicamente en Perú (Arequipa) y Panamá. Asimismo, otros investigadores europeos realizaron expediciones considerando algunos lugares de Latinoamérica en su itinerario, como en 1936, Jacob Clay (1882-1955), físico holandés, lideró una expedición desde Amsterdam a Parral en Chile, vía Panamá, y pasando por Perú.<sup>257</sup> Un aspecto que distinguió la expedición de Compton respecto de otras que pasaron por lugares de Latinoamérica, es que construyó infraestructura y relaciones científicas en la región. Más adelante mostraré cómo se mantuvo y promovió este interés en Latinoamérica como lugar relevante para las investigaciones en rayos cósmicos.

### **3.2 La expedición de Compton: Itinerarios y encuentros en México**

Al momento de plantear su expedición Compton no estaba especialmente interesado en México como un lugar relevante para su programa de investigación. Esto se debió a una cuestión práctica, relacionada con la infraestructura que puso a su disposición la institución que financiaba su viaje.<sup>258</sup> En México se había instalado una estación geomagnética, que formaba parte de una red que a principios de siglo fue promovida por

---

<sup>257</sup> (Clay, Bruins y Wiersna 1936).

<sup>258</sup> (Mateos y Minor 2013).

la CIW para monitorear el magnetismo terrestre. Esta institución envió los instrumentos para equipar la estación, aunque ésta perteneció al Observatorio Astronómico Nacional de México, lo cual contrasta con las otras estaciones instaladas en Perú y Australia que eran administradas directamente por la CIW y operadas por personal estadounidense.<sup>259</sup> La expedición de Compton en Latinoamérica, además de México, haría paradas en Perú y Panamá, lugares representativos de la forma en que se extendía la acción de la CIW y, en general, de Estados Unidos en Latinoamérica. También en su itinerario incluyó lo que aún eran colonias europeas en Asia. Esto remite al modo en que las ciencias expedicionarias históricamente han estado asociadas con una lógica de exploración y expansión imperial.<sup>260</sup>

En los planes originales de la expedición de Compton, Sandoval Vallarta no era mencionado como colaborador. De hecho, a pesar de que en el periódico del MIT, *The Tech*, se anunció que tanto él como Ralph Decker Bennett (1901-1994) participarían en esta expedición, sólo este último participó oficialmente como parte del grupo que se encargó de construir y estandarizar los instrumentos que se usarían en la expedición.<sup>261</sup> Bennett había estudiado el doctorado con Compton en la Universidad de Chicago y para entonces trabajaba en el MIT. Dado que no existía otra justificación, es razonable suponer que la relación de Sandoval Vallarta con esta expedición fue motivada en gran medida por el itinerario de Compton en México. Dado que era identificado como mexicano entre los físicos en Estados Unidos y que era conocida su costumbre de pasar el verano en México, su participación en la expedición de Compton se planteó como la de un contacto local que tiene una función de guía e intermediario.<sup>262</sup> Más aún, Sandoval Vallarta era capaz de aportar con sus conocimientos, no sólo del territorio mexicano y del ambiente intelectual ahí, sino también desde su especialidad científica. Su intervención sería activa y directa, como veremos enseguida.

---

<sup>259</sup> (Good 2007, 398-399).

<sup>260</sup> (Nielsen, Harbsmeier y Ries 2012).

<sup>261</sup> (*The Tech* 1932).

<sup>262</sup> En relación al papel de actores locales en la ejecución de expediciones científicas, véase: (Safier 2008; Schaffer et al. 2009a).



En los inicios de los años treinta, Sandoval Vallarta continuaba trabajando en temas de mecánica cuántica, particularmente investigaba la relación entre la relatividad y el principio de incertidumbre de Heisenberg.<sup>263</sup> En general, tenía una vida activa como físico teórico participando en conferencias y seminarios en Estados Unidos. Entre éstas, las conferencias anuales de la American Physical Society, a las que Compton también asistía habitualmente, por lo que es posible que se conocieran al haber coincidido en alguna de estas reuniones. Además, K. Compton llevaba un par de años como presidente del MIT, así que pudo haber sido a través de él que su hermano Arthur Compton haya contactado inicialmente con Sandoval Vallarta. Lo cierto es que Sandoval Vallarta recomendó los sitios que a su juicio serían ideales para tomar las medidas de rayos cósmicos en México y se encargó personalmente de realizar arreglos logísticos para esta parte de la expedición de Compton: “Shall be very glad to help you as far as I can. Suggest Nevado de Toluca for cosmic ray measurements. Will gladly arrange for transportation there. Letter follows.”<sup>264</sup> De ahí se infiere que Compton le pidió sugerencias respecto del sitio para tomar las medidas, seguramente indicándole las características que buscaba. Sandoval Vallarta acompañó a Compton y su esposa, Betty, en su recorrido por México e intermedió con las autoridades mexicanas y la comunidad local de ingenieros para asegurar su apoyo.<sup>265</sup> No parece que en un inicio Compton le haya planteado otro tipo de colaboración al respecto de sus investigaciones. El hecho es que a partir de haber participado en la expedición de Compton en México, Sandoval Vallarta reorientó sus investigaciones al tema de los rayos cósmicos a partir de sus conocimientos de física teórica, particularmente de teoría electromagnética y teoría cuántica.

En mayo de 1932, Compton anunció por primera vez sus resultados preliminares que confirmaban la existencia del efecto de latitud en una carta al editor de la revista *Physical Review*: “This letter is the first report of an extensive program involving similar

---

<sup>263</sup> (M. S. Vallarta y Rosen 1932a).

<sup>264</sup> “Estaré encantado de ayudarte tanto como pueda. Sugiero el Nevado de Toluca para medidas de rayos cósmicos. Voy a organizar el transporte allí.” AHC-MSV sección Personal subsección Correspondencia serie Científica caja 30 exp 9, “Telegrama De Manuel S. Vallarta Para Arthur Compton,”. 15 de Marzo de 1932.

<sup>265</sup> (“Oral History Transcript — Betty Compton” 2013).

measurements by many physicists in widely distributed parts of the world".<sup>266</sup> De esta manera, aseguraba la primicia en la demostración del efecto de latitud, mediante un sistema que esta revista había instaurado desde los años veinte precisamente para anticiparse en el anuncio de resultados de investigación.<sup>267</sup>

En los meses siguientes a este primer anuncio, Compton completaría las mediciones planeadas por Panamá, Perú y México, en ese orden y en lo que era su camino de regreso a Estados Unidos. Traía consigo su contador de rayos cósmicos, un instrumento que pesaba alrededor de 125 kg.<sup>268</sup> Consistía de una cámara de ionización esférica con Argón, cubierta por una capa de bronce y dos de plomo (para tener una idea de las dimensiones, la última capa de plomo tenía un diámetro exterior de 27 cm), un electrómetro instalado en el interior para medir la radiación y un microscopio que permitía al observador visualizar y registrar los datos.



**Imagen 8. Arthur Compton y Manuel Sandoval Vallarta.<sup>269</sup> Simposio de rayos cósmicos en la Universidad de Chicago, 1939.**

---

<sup>266</sup> "Esta carta es el primer reporte de un extenso programa que involucra medidas similares realizadas por varios físicos ampliamente distribuidos por partes del mundo". (A. Compton 1932, 113).

<sup>267</sup> (Sopka 1988).

<sup>268</sup> (A. H. Compton y Hopfield 1933, 494).

<sup>269</sup> AHC-MSV, Fototeca, subsección Congresos y Conferencias, serie Internacional, subserie Fotografías, álbum 1, expediente 1, unidad 3.

Compton estuvo en México en agosto de 1932, tiempo en el cual tomó mediciones en Veracruz y Orizaba (estado de Veracruz), en el volcán Nevado de Toluca (Estado de México) y en la capital de México. Sandoval Vallarta lo acompañó en este recorrido y aprovechó la ocasión para presentarlo en sus círculos intelectuales en México, particularmente con profesores de la UNAM, entre quienes estaba Ricardo Monges López (1886-1963), ingeniero civil de formación aunque orientado profesionalmente a temas de geofísica. En su visita, Compton presentó sus investigaciones sobre rayos cósmicos en una reunión convocada por la Sociedad Científica Antonio Alzate, la Sociedad de Geografía y Estadística y la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos. En ese entonces no había físicos especializados en México y no existía una comunidad consolidada en esta disciplina. Sandoval Vallarta seguía siendo el único mexicano con un título profesional de físico y eso lo hacía especialmente relevante e influyente en ese contexto. En alianza con Monges López, quien fue un promotor fundamental en la creación de espacios institucionales para la formación e investigación en física y matemáticas en la UNAM, Sandoval Vallarta contribuyó a establecer un grupo de investigación sobre rayos cósmicos en México, sobre lo cual profundizaré en la siguiente sección.<sup>270</sup> La expedición de Compton fue clave en ese sentido.

Después de su encuentro en México, Compton y Sandoval Vallarta estrecharon sus lazos de colaboración. Mientras que Compton continuó su ruta de viaje de regreso a Estados Unidos, Sandoval Vallarta se dirigió al MIT (fue la primera vez que llegó con retraso respecto al inicio de cursos).<sup>271</sup> Estando ahí, comenzó a trabajar, en colaboración con Georges Lemaître (1894-1966), sobre una explicación teórica de la interacción entre partículas cargadas y el campo magnético terrestre. Lemaître, de origen belga, había

---

<sup>270</sup> Entre otras cosas, Monges López participó en la transformación de la Universidad a principios de los treinta, tras la declaración de autonomía universitaria. Con su impulso se logró que la creación de un instituto de física y matemáticas, al igual que la facultad de ciencias, se incluyeran en los planes institucionales de la UNAM hacia 1934. Véase (Minor García 2009).

<sup>271</sup> Según consta en su expediente en el MIT, esta fue la primera ocasión que volvió tarde respecto al inicio de cursos, justificando su retraso por causa del mal tiempo y daños en la carretera Panamericana de la Ciudad de México a la frontera con Estados Unidos, en Nuevo Laredo, Tamaulipas. MIT Archives, Office of the President AC4, Box 228, folder 3, "Vallarta, Manuel S. 1932-1947", Telegrama de M. S. Vallarta para J. C. Slater, 13 de septiembre de 1932.

realizado sus estudios de doctorado en el MIT entre 1924 y 1926, bajo la dirección de Harry Goodwin; de hecho, Sandoval Vallarta fue uno de los evaluadores de su tesis.<sup>272</sup> Su primer artículo en conjunto fue fundamental como explicación teórica de los resultados obtenidos por la expedición de Compton y, en general, sobre la interacción de la radiación cósmica con el campo magnético terrestre.<sup>273</sup> Esta contribución a la investigación de rayos cósmicos sería conocida desde entonces como ‘teoría Lemaître-Vallarta’. Sandoval Vallarta describió su experiencia en la elaboración de este artículo en una carta que envió a su antiguo estudiante de maestría, Nathan Rosen (1909-1995), con quien también escribía un artículo en conjunto:

“Lemaître and I worked liked fury all through the month on the problem of the latitude effect of cosmic radiation. I don't believe that I had ever worked harder before and it surely is a long time since I worked as hard. Our paper is now finished and was sent yesterday to Tate [editor de la revista *Physical Review*] we have shown that the latitude effect observed by Compton and his collaborators is wholly in agreement with the hypothesis that the cosmic radiation consists of a mixture of particles charged and uncharged, coming to the earth from the infinity in all directions”.<sup>274</sup>

Lemaître y Sandoval Vallarta continuaron colaborando a lo largo de la década de los treinta. En 1936, Sandoval Vallarta fue profesor visitante en la Universidad de Lovaina, donde trabajaba Lemaître.<sup>275</sup>

---

<sup>272</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 20, expediente 29, “Report on the Revised Doctoral Dissertation of G. Lemaître”, firmado por H. B. Phillips, P. Franklin y M. S. Vallarta.

<sup>273</sup> (Lemaître and Vallarta 1933) Según la base de datos Web of Science, este es el artículo de Manuel S. Vallarta que más citas ha tenido desde su publicación, con 110 referencias. En general, sus artículos que más citas acumulan son investigaciones en relación con rayos cósmicos, con excepción de un artículo que publicó con Nathan Rosen, y se concentran principalmente en la década de los treinta, excepto un artículo de 1948.

<sup>274</sup> “Lemaître y yo trabajamos intensamente a lo largo del mes en el problema del efecto de latitud de la radiación cósmica. No creo que nunca antes haya trabajado tan duro [...] Ahora nuestro artículo está terminado y ayer lo enviamos a Tate. Hemos mostrado que el efecto de latitud observado por Compton y sus colaboradores es plenamente congruente con la hipótesis de que la radiación cósmica consiste de una mezcla de partículas cargadas y sin carga, que llegan a la Tierra desde el infinito y en todas direcciones”. AHCMSV. Sección: Personal. Sub-sección: Correspondencia. Series: Científica. Caja: 23. Exp: 3, 17 de noviembre de 1932. Carta de Manuel S. Vallarta a Nathan Rosen. Rosen y Vallarta escribieron varios artículos en conjunto: (Vallarta y Rosen 1930; Vallarta y Rosen 1932a; Vallarta y Rosen 1932b) Al poco tiempo, Rosen publicaría su famoso artículo en conjunto con Albert Einstein y Podolsky, lo que se conoce como la paradoja Einstein-Podolsky-Rosen.

<sup>275</sup> MIT Archives, Office of the President AC4, Box 228, folder 3, Memorandum ‘Leave of Absence for Professor Vallarta’, 23 de mayo, 1935.



**Imagen 9. En primer plano, George Lemaître y Manuel Sandoval Vallarta (posiblemente en México).<sup>276</sup>**

Para Sandoval Vallarta, estas investigaciones teóricas en rayos cósmicos representaron un giro profesional. Precisamente, su trabajo en este tema ha sido reconocido como su principal contribución en el ámbito de la física. Además, fue por sus artículos en rayos cósmicos que sus colegas físicos lo nominaron para ser incluido en el catálogo de referencia *American Men of Science* y distinguido entre los más destacados científicos estadounidenses.<sup>277</sup> Esto no debe desestimarse, porque por la forma de construir este listado se puede sostener que significó un reconocimiento importante de la comunidad de físicos estadounidenses al trabajo de investigación de Sandoval Vallarta. Para Lemaître, que se interesaba más por cuestiones cosmológicas, esta explicación teórica era consistente con su hipótesis del átomo primitivo, según la cual los rayos cósmicos eran partículas remanentes de una primera explosión del universo ocurrida hace miles de millones de años y que desde entonces el universo estaba en expansión.<sup>278</sup> Para Compton, representó una prueba teórica del efecto de latitud que fortalecía los resultados de su expedición y su programa de investigación, específicamente porque contribuía a su

---

<sup>276</sup> (*Historia Gráfica Del Instituto de Física de La UNAM* 1988).

<sup>277</sup> Este catálogo se formaba con los nombres de científicos que hubieran sido nominados más veces por otros científicos estadounidenses, por eso se puede considerar una distinción colectiva. También, en cada edición se indicaba a los mil científicos más destacados, seleccionados por quienes hubieran sido distinguidos de ese modo en la edición anterior. Vallarta apareció en este catálogo en la edición de 1937 entre los mil científicos más destacados en Estados Unidos, de los cuales sólo 37 eran físicos. (Visher 1947, 138).

<sup>278</sup> (Kragh 2012).

demostración del efecto de latitud. Por otro lado, como veremos a continuación, la comunidad científica mexicana se benefició también del encuentro motivado por la expedición de Compton, convirtiendo a los rayos cósmicos en un aliado fundamental para la creación de instituciones científicas.

1932 fue un año que ha trascendido como ‘annus mirabilis’ en la historia de la física nuclear, principalmente, por la identificación del neutrón (partícula nuclear desprovista de carga eléctrica) por James Chadwick (1891-1974) en el Laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge (Inglaterra), la primera desintegración artificial del núcleo atómico con un acelerador de partículas construido por John Cockcroft (1897-1967) y Ernest Walton (1903-1995) también en el Laboratorio Cavendish y la identificación del positrón (partícula con las mismas características que el electrón pero de carga eléctrica positiva) por Carl Anderson (1905-1991) en el Instituto Tecnológico de California.<sup>279</sup> También fue un año crucial para la comprensión del origen y la composición de los rayos cósmicos, con la demostración del efecto de latitud como resultado de la expedición de Compton, así como para los científicos que participaron en la expedición de Compton, incluyendo a Sandoval Vallarta y Lemaître. En México, representó una vía para el acercamiento y vinculación con la física en Estados Unidos. Los rayos cósmicos colaboraron también mostrando su relación con el magnetismo terrestre. La expedición de rayos cósmicos en muchos sentidos significó un encuentro fortuito que impactó fuertemente en la historia de cada uno de los actores involucrados.

### **3.3 Investigación de rayos cósmicos entre México y Estados Unidos**

El grupo de Compton organizó otras expediciones de rayos cósmicos en México.<sup>280</sup> Su propósito entonces era encontrar asimetrías en la intensidad de la radiación cósmica en direcciones este-oeste, lo cual se conoció como ‘efecto azimutal’. De esa manera sería

---

<sup>279</sup> (Hughes 1998; Kragh 1999, 184-189).

<sup>280</sup> Para un estudio detallado de estas expediciones y su impacto en la física en México, véase: (Mateos y Minor 2013).

posible averiguar si los rayos cósmicos estaban formados principalmente por partículas de carga eléctrica positiva o negativa. Según las predicciones, este efecto se podría detectar en las cercanías del ecuador geomagnético.

A finales de 1932, en la conferencia anual de la *American Physical Society* celebrada en Chicago, Compton anunció las investigaciones que su grupo realizaría para comprobar este efecto, presentándolas como una predicción de la teoría Lemaître-Vallarta. Años atrás, Rossi hizo la misma predicción y para demostrarlo planeó una expedición a Eritrea (en el este de África y aún entonces colonia de Italia), pero debido a falta de financiamiento no consiguió realizarla sino hasta después de que le grupo de Compton informó sus primeros resultados.<sup>281</sup>

Sandoval Vallarta promovió que las mediciones para demostrar este efecto fueran realizadas en la capital de México, aludiendo las ventajas de su ubicación respecto al ecuador geomagnético y la altura:

“If the rays are positively charged, they should come mostly from the west, if negatively, predominantly from the east, due to deflection by the earth’s magnetic field. From such considerations Vallarta has suggested that Mexico City should be a good place to search for the predicted asymmetry in the direction of the incoming cosmic rays. Besides being in the favorable zone of geomagnetic latitude (29°N), its elevation (2310 meters) is sufficient to avoid of the disturbing effects of the atmosphere”.<sup>282</sup>

Luis Alvarez (1911-1988), estudiante de Compton en la Universidad de Chicago, y Thomas Johnson (1900-1998), investigador del Instituto Franklin, viajaron a México en 1933, donde tomaron mediciones de intensidad de rayos cósmicos de manera independiente.<sup>283</sup>

Para estas mediciones ambos diseñaron contadores de coincidencias, un tipo de

---

<sup>281</sup> (De Maria and Russo 1989; Rossi 1990; Bonolis 2014).

<sup>282</sup> “Si los rayos están cargados positivamente, deben provenir principalmente del oeste, si negativamente, predominantemente del este, debido a la deflexión del campo magnético terrestre. A partir de estas consideraciones Vallarta ha sugerido que la Ciudad de México debe ser un buen lugar para buscar esta asimetría predicha en la dirección de los rayos cósmicos. Además de estar en una zona favorable de latitud geomagnética (29 ° N), su elevación (2310 metros) es suficiente para evitar los efectos perturbadores de la atmósfera. (Alvarez y Compton 1933, 836).

<sup>283</sup> Johnson volvió a México en 1934, agregando en su itinerario a Perú y Panamá, tuvo como objetivo mejorar la precisión de sus instrumentos (Johnson 1935). Véase (Mateos y Minor 2013).

instrumento diferente al que Compton trajo consigo en su primera expedición. Este instrumento permitía asociar la intensidad de ionización con la dirección de la que procedían los rayos cósmicos. Consistía principalmente de contadores tipo Geiger-Müller acoplados para detectar la intensidad de la radiación cósmica de manera simultánea.<sup>284</sup> Nuevamente, optaron por anunciar sus resultados preliminares, respectivamente, vía cartas al editor de la revista *Physical Review*. En éstas confirmaban un aumento en la intensidad de la radiación cósmica en dirección oeste y con eso demostraban que los rayos cósmicos debían estar compuestos principalmente por partículas de carga eléctrica positiva. En ambas publicaciones, agradecían la colaboración de Sandoval Vallarta tanto en cuestiones de organización, como por sus sugerencias y asistencia en la ejecución de las mediciones.



**Imagen 10. Manuel Sandoval Vallarta y Thomas Johnson (detrás de ellos, Carl Eckart).<sup>285</sup> Simposio de rayos cósmicos en la Universidad de Chicago, 1939.**

---

<sup>284</sup> Este tipo de diseño permitiría hacer el contador sensible a cambios de dirección, como se requeriría para detectar el efecto azimutal. Con el fin de registrar la dirección en la que se detectaba un evento, se usó una cámara para tomar imágenes del arreglo experimental al momento. Éste era un uso diferente de la imagen que en el caso del medidor de rayos cósmicos donde las imágenes en sí mismas constituían la evidencia del evento. Según Peter Galison, el medidor de rayos cósmicos de Compton corresponde a la tradición de la imagen, mientras que el contador de coincidencias de rayos cósmicos se inscribe a la de la lógica.

<sup>285</sup> AHC-MSV, sección Fototeca, subsección Congresos y Conferencias, serie Internacionales, subserie Fotografías, álbum 1, serie 1, expediente 1, unidad 1.



Al año siguiente, Sandoval Vallarta, Bennet, Robert Dunglison Evans (1907-1995) y Joseph C. Boyce plantearon en el MIT un programa de investigación experimental sobre rayos cósmicos:

“You will recall that one of us (Vallarta) has been occupied during the past summer with Dr. Johnson of the Bartol Foundation in testing the theory of direction of arrival of charged particles at the surface of the earth. Another of us (Bennett) has participated in the design and test of the Carnegie Institution’s new intensity meters. There still remain many experiments to be made in testing the direction theory. Also we expect to continue work with one of the intensity meters here as soon as it is available. This brings up the question of whether the Institute should initiate a more extensive experimental cosmic ray research program of its own. Up to the present time those of us who have worked in this field have done so under the sponsorship of other Institutions, taking our ideas elsewhere for test or application. We feel that it would be more satisfactory to us and to the Institute if we could carry out these ideas as institute projects.”<sup>286</sup>

Este programa de investigación implicaba instalar un laboratorio de rayos cósmicos en altitudes elevadas, en la Montaña Evans en Denver, Colorado. En este laboratorio, además de rayos cósmicos, se haría investigación en temas astronómicos, especialmente en cuestión del espectro ultravioleta de las estrellas, propuesta impulsada por el astrónomo de Harvard, Harlow Shapley (1885-1972). Por tanto, sería un programa en el que colaborarían investigadores del MIT, de la Universidad de Denver (J. C. Stearns, quien había colaborado en la expedición de Compton y estaría a cargo del laboratorio), de la Universidad de Harvard (Shapley), del Instituto Franklin (Johnson), de Caltech (Millikan y colaboradores) y de la Universidad de Chicago (Compton y colaboradores).<sup>287</sup> En su

---

<sup>286</sup> “Usted recordará que uno de nosotros (Vallarta) estuvo ocupado durante el verano pasado con el Dr. Johnson, de la Fundación Bartol, en demostrar la teoría de dirección de llegada de partículas cargadas en la superficie terrestre. Otro de nosotros (Bennett) ha participado en el diseño y prueba de nuevos medidores de intensidad para la Institución Carnegie. Todavía quedan muchos experimentos por hacer para probar la teoría de dirección. También esperamos continuar este trabajo con uno de los medidores de intensidad aquí, tan pronto como esté disponible. Esto nos lleva a la cuestión de si el Instituto debería iniciar un programa más amplio de investigación experimental de rayos cósmicos. Hasta el momento actual los que han trabajado en este campo lo han hecho bajo el patrocinio de otras instituciones, llevando nuestras ideas a otro lugar para su prueba o aplicación. Creemos que sería más satisfactorio para nosotros y para el Instituto si pudiéramos conducir estas ideas como proyectos del instituto. AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 3, Memorandum de M. S. Vallarta, R. D. Bennett, R. D. Evans y J. C. Boyce para K. Compton, 27 de noviembre de 1934.

<sup>287</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 3, carta de Karl Compton a John Evans, 18 de diciembre de 1934.

propuesta, enfatizaron que este laboratorio sería el primero de este tipo en Estados Unidos destinado a temas de rayos cósmicos, mientras que en Europa existían dos, uno en Jungfrauoch (Suiza) y otro en Hafelekar (Austria). Para este proyecto, el MIT concedió un presupuesto de 1'555 USD e intermedió con autoridades y empresarios de Denver para conseguir financiamiento y apoyo en cuestión de infraestructura.

También Compton hacía gestiones para instalar estaciones de rayos cósmicos en altitudes elevadas con el apoyo de la CIW. Otras disciplinas contaban con este tipo de estaciones y por eso en los inicios de la investigación en rayos cósmicos fue habitual usar instalaciones que se habían construido para la investigación en otras disciplinas (meteorología, astronomía, fisiología).<sup>288</sup> Uno de los lugares donde Compton buscaba instalar una estación de rayos cósmicos, era en México y para eso consultó a Sandoval Vallarta sobre dónde ubicarlo:

“As you know, these records will form part of a world-wide series which will include similar measurements made in New Zealand, Peru, Mexico, Washington and Greenland. By the comparison of results obtained with the various instruments, we hope to learn more definitely than is now possible how the cosmic rays vary with time in different parts of the world, and thus to find some explanation of the apparent fluctuations with solar and sidereal time. It would now appear that we may from such studies get important information regarding the origin as well as the nature of the cosmic rays. Anything that you and your Mexican friends can do to assist us in this program will be greatly appreciated.”<sup>289</sup>

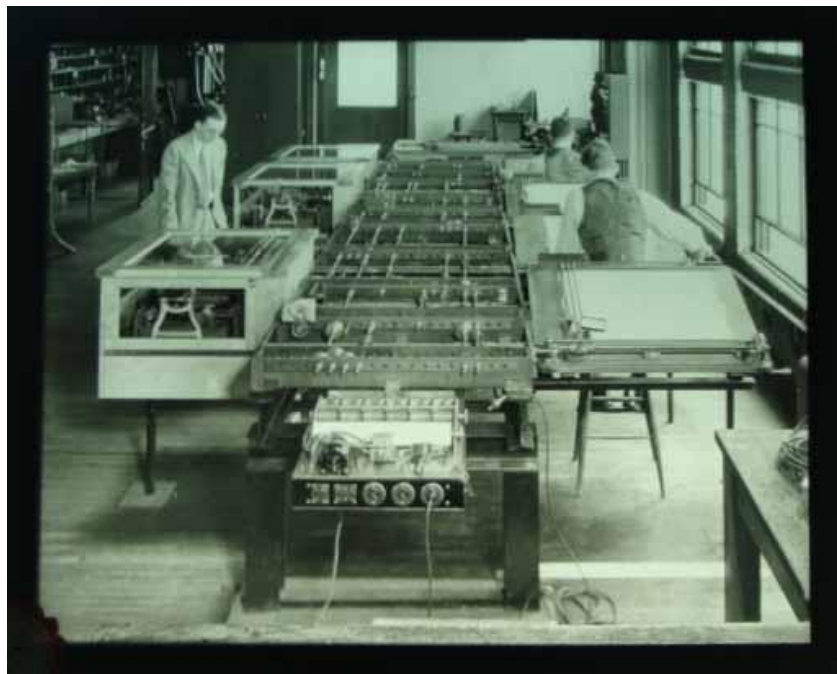
Compton trabajaba entonces con Bennett en las pruebas de un tipo de instrumento parecido al que llevó en su gran expedición, pero adaptado a lo que implicaba el trabajo

---

<sup>288</sup> (Korff 1985).

<sup>289</sup> “Como sabes, estos registros formarán parte de una serie en todo el mundo que incluirá mediciones similares realizadas en Nueva Zelanda, Perú, México, Washington y Groenlandia. Con la comparación de los resultados obtenidos con los diferentes instrumentos, sin duda esperamos aprender más de lo que es posible ahora sobre cómo los rayos cósmicos varían con el tiempo en diferentes partes del mundo y así encontrar alguna explicación de las fluctuaciones aparentes con el tiempo solar y sideral. Debería surgir ahora que a partir de esos estudios podemos obtener información importante relacionada con el origen, así como la naturaleza de los rayos cósmicos. Cualquier cosa que usted y sus amigos mexicanos puede hacer para que nos ayuden en este programa será enormemente apreciada.” Sección Personal. subsección Correspondencia, serie Científica, Caja 21, Expediente 15, Carta de Arthur H. Compton a Professor M. S. Vallarta, 22 de agosto de 1935.

experimental en una estación permanente.<sup>290</sup> Este instrumento obtenía placas fotográficas y tenía un sistema para la automatización de las medidas. De esta manera, se podría llevar un registro de datos que permitiera acumular y concentrar información para un posterior análisis por Compton y su equipo en Estados Unidos.



**Imagen 11. Analizador Diferencial de Bush.<sup>291</sup>**

Por su parte, Sandoval Vallarta continuó investigando sobre aspectos teóricos de la radiación cósmica, para lo cual usaba el analizador diferencial de Bush. Así lo hizo desde su primer artículo de rayos cósmicos con Lemaître, lo que les permitió calcular las trayectorias de partículas cargadas eléctricamente en interacción con el campo magnético terrestre, de acuerdo a sus ecuaciones.<sup>292</sup> El uso de esta máquina en la investigación en rayos cósmicos significó una de sus primeras aplicaciones más consistentes,

---

<sup>290</sup> (A. H. Compton, Wollan y Bennett 1934).

<sup>291</sup> AHC-MSV, sección Fototeca, subsección Rayos cósmicos, serie Producción Manuel Sandoval Vallarta, subserie Diapositivas en soporte de vidrio, álbum 14, expediente 1, unidad 1.

<sup>292</sup> El analizador diferencial de Bush era una calculadora electromecánica que mediante unos complicados arreglos de circuitos y engranajes, podrían obtener soluciones gráficas a ecuaciones diferenciales. Para eso, se debía 'traducir' al lenguaje de la máquina los problemas matemáticos que se deseaban resolver. Los cálculos que esto implicaba resultaban demasiado complicados y eso contribuyó a que tuviera poco éxito entre ingenieros y científicos. El cálculo de las soluciones de la teoría Lemaître-Vallarta, ocupó tan sólo trece personas y treinta semanas de trabajo. (Owens 1986, 77).

contribuyendo así a estandarizarla y darle legitimidad entre científicos e ingenieros. Los estudiantes que trabajaron con Sandoval Vallarta en temas de rayos cósmicos, usaron también el analizador diferencial de Bush para hacer cálculos teóricos y obtener gráficas.

Entre sus estudiantes, Sandoval Vallarta tuvo a dos ingenieros mexicanos, Alfredo Baños (1905-1994) y Carlos Graef Fernández (1911-1988), a quienes apoyó en sus solicitudes de becas que presentaron en la Fundación Guggenheim, respectivamente, en 1935 y 1937. Ambos eran profesores asociados a la Escuela Nacional de Ingenieros y tenían como característica común el haber realizado previamente estudios profesionales en el extranjero.<sup>293</sup> Con la beca Guggenheim financiarían sus estudios de doctorado en el MIT con Sandoval Vallarta.<sup>294</sup> La Fundación Guggenheim había establecido un programa de becas dirigidas a Latinoamericanos en 1929, siendo Alfonso Nápoles Gándara (1897-1992) el primer mexicano beneficiado con esta beca, que utilizó para estudiar matemáticas, también en el MIT, donde trabajó con Struik. Como mencioné en capítulos previos, Struik fue invitado a dar un seminario en México, por sugerencia de Nápoles Gándara y con la ayuda de Sandoval Vallarta como intermediario. Struik, además, daría a Baños una de sus cartas de recomendación para apoyar su solicitud de beca en la Fundación Guggenheim. Otros becarios Guggenheim, orientados en cuestiones científicas y procedentes de México, fueron Nabor Carrillo (1911-1967) en 1940 y Jaime Lifshitz (1904-1959) en 1942.<sup>295</sup> Este grupo de becarios se concentró primordialmente en el MIT y la Universidad de Harvard. Especialmente, Nápoles Gándara, Baños, Graef y Carrillo serían fundamentales en la formación de instituciones científicas en México.

Además de Baños (1938) y Graef (1940), Sandoval Vallarta asesoró las tesis de licenciatura de Edward Jay Schremp en 1934 y de Henry Paul Koenig (1917-1994) en 1940, de

---

<sup>293</sup> Baños había obtenido el doctorado en ingeniería en la Universidad de John Hopkins (Collazo Reyes y Herrera Corral 2008). Graef, que había cursado la educación básica en el Colegio Alemán en México, comenzó sus estudios de ingeniería en la Escuela Técnica Superior de Darmstadt y los terminó en la Escuela Nacional de Ingenieros de la UNAM (Fernández Chapou y Mondragón Ballesteros 1993).

<sup>294</sup> ("Alfredo Baños Jr. - John Simon Guggenheim Memorial Foundation" 2013; "Carlos Graef Fernández - John Simon Guggenheim Memorial Foundation" 2013)

<sup>295</sup> Véase: (Minor García 2009, 56-57).

maestría de Shuichi Kusaka (1915-1947) en 1938 y de doctorado de Schremp en 1937 y Reina Albagli (1911-1955) en 1937. Todos ellos desarrollaron proyectos de investigación en rayos cósmicos. Aunque en el caso de Richard Feynman (1918-1988) no fue supervisor de su tesis, publicaron un artículo sobre ese tema, que de hecho fue su primer artículo especializado en física.<sup>296</sup> Además, recibió en estancias postdoctorales a Félix Cernuschi (1907-1999) y Ernesto Sábato (1911-2011), quienes fueron becados por la Sociedad Argentina para el Avance de la Ciencia, y a Louis Philippe Bouckaert (1909-1988) y Odon Godart (1913-1996), ambos estudiantes de Lemaître becados por la Belgian American Foundation. Un aspecto notable y curioso en cuanto a los estudiantes que asesoró, es que en su mayoría se trató de extranjeros (argentinos, belgas, canadienses y mexicanos). De esta manera, intentó formar un grupo de investigación en rayos cósmicos.

Respecto a Baños y Graef, el plan trazado por Sandoval Vallarta y Monges López era que liderarían los esfuerzos por crear instituciones de investigación científica una vez que volvieran a México. En consecuencia, Monges López justificó su propuesta de creación del instituto de física y matemáticas en la UNAM señalando que Baños estaba por terminar sus estudios de doctorado en física y que a su regreso se encargaría de la dirección de este nuevo instituto.<sup>297</sup> Por su parte, Graef se integró al equipo del Observatorio Astrofísico de Tonantzintla, donde próximamente se instalaría un telescopio construido en la Universidad de Harvard con el apoyo del astrónomo Harlow Shapley.<sup>298</sup> Sandoval Vallarta fue muy cercano a todos estos esfuerzos de consolidación e institucionalización de la ciencia en México. Se mantuvo pendiente e informado a través de lo que le comunicaban sus aliados. Baños, de vuelta en México, le escribía directamente para informarle de sus avances en investigaciones y publicaciones que había comenzado durante su doctorado en el MIT y también, para contarle sobre el curso de las gestiones en la UNAM para crear el

---

<sup>296</sup> (M S Vallarta y Feynman 1939).

<sup>297</sup> AH-UNAM, Fondo Universidad Nacional, Ramo Rectoría, caja: 39, expediente 458, foja 6185-6187, carta de Ricardo Monges López al rector de la UNAM, 1 de diciembre de 1937.

<sup>298</sup> (Bartolucci 2000)

instituto de física y matemáticas.<sup>299</sup> Por su parte, Luis Enrique Erro (1897-1955), quien sería el director fundador del Observatorio Astrofísico de Tonantzintla, le enviaba cartas en las que, además de intercambiar opiniones sobre la política en México, le contaba sobre sus planes para el nuevo observatorio, refrendando que esperaba contar con Graef para ponerlo en marcha.<sup>300</sup>

Aunado a la formación de mexicanos especializados en la investigación en rayos cósmicos, hubo planes de adquirir instrumentos e instalarlos permanentemente en México para hacer investigación experimental en rayos cósmicos. En 1937, Monges López, Compton y Sandoval Vallarta promovieron un acuerdo de cooperación entre la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas de la UNAM (creada el año anterior y de la cual era director el primero), la Universidad de Chicago y el MIT.<sup>301</sup> En principio, estas universidades estadounidenses enviarían los instrumentos científicos, mientras que la UNAM proveería un local y personal que se encargara de tomar mediciones de intensidad de radiación cósmica. En realidad, Compton donó algunos contadores Geiger-Müller, mientras que otros más fueron comprados al MIT y contruidos por Robert Evans. Con estos contadores, Sandoval Vallarta y Monges López planeaban que se construyera en México un contador de coincidencias, similar al que diseñó Johnson.<sup>302</sup>

Además, Compton consiguió instalar su estación de rayos cósmicos en México, ubicada en la estación magnética del Observatorio Astronómico Nacional en Teoloyucan, Estado de México, siguiendo las sugerencias que recibió de Sandoval Vallarta:

“I think I have now found a suitable location for the cosmic ray meter. It is the magnetic observatory at Teoloyucan, about 30 miles N. of Mexico City, which has been in continuous operation since 1908. There is available a permanent observer there who is more or less versed in the handling of photographic materials and the care of scientific

---

<sup>299</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 20, expediente 12, carta de Alfredo Baños a Manuel Sandoval Vallarta, 21 de diciembre de 1938.

<sup>300</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 26, expediente 24, carta de Luis Enrique Erro para Manuel Sandoval Vallarta, 11 de noviembre de 1939.

<sup>301</sup> AH-UNAM, Fondo Universidad Nacional, Ramo Rectoría, caja 39, expediente 455, foja 5604-5604, Informe de Ricardo Monges López al rector de la UNAM, Luis Chico Goerne, sobre las actividades de la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2 de julio de 1937.

<sup>302</sup> AHC-MSV. Sección: Personal. Sub-sección: Correspondencia. Series: Científica. Caja: 20. Exp: 12.

instruments. His duties there include removing and replacing, also developing, the photographic record of the automatic self-recording magnetometers [...]. Other data concerning the observatory as follows: lat. 19 45' N, long. 99 11 W, elevation 2280m. Magnetic data (average) for the past five years Decl. 9 37 E Incl. 42 7 N, H 31 000 V 33400. It is a main line railroad station on both the El Paso and Laredo lines.”<sup>303</sup>

Esta estación comenzó a funcionar en 1937. Para ello, Compton personalmente llevó a México el medidor de rayos cósmicos, del tipo que había diseñado con Bennett, y supervisó su instalación. Después, la idea era que científicos locales y técnicos se encargarían de su operación. Por entonces, también trabajaba en la instalación de un contador de rayos cósmicos en el observatorio magnético de Huancayo, en Perú.<sup>304</sup> De esta manera, Compton intentaba establecer una red de estaciones de rayos cósmicos. Hacia 1937, habían distribuido contadores de rayos cósmicos, modelo C, en Cheltenham (Maryland), Huancayo (Perú) y Christchurch (Nueva Zelanda), éstos a cargo del Comité de Rayos Cósmicos de la CIW, otro en el MIT a cargo de Bennett, el de Teoloyucan (México) a cargo del Observatorio Astronómico Nacional, otro más que estaba en pruebas para instalarlo en Groenlandia y un séptimo que iba a bordo de una embarcación.<sup>305</sup> Esta red de estaciones permitiría monitorear simultáneamente cambios en la intensidad de la radiación cósmica en una amplia distribución geográfica.

---

<sup>303</sup> “Creo que ahora he encontrado un lugar adecuado para el contador de rayos cósmicos. Es el Observatorio Magnético en Teoloyucan, a unas 30 millas al N. de la Ciudad de México, que ha estado en operación continua desde 1908. En éste hay un observador permanente que está más o menos versado en el manejo de los materiales fotográficos y el cuidado de instrumentos científicos. Sus funciones incluyen extracción y sustitución, también desarrollo de registros fotográficos con los magnetómetros automáticos [...]. Otros datos del observatorio son los siguientes: lat. 19°45', longitud 99°11', elevación 2280m., datos magnéticos (promedio) durante los últimos cinco años, Decl. 9 37 E Incl. 42 7 N, H 31 000 V 33400. Cerca hay una estación de ferrocarril de la línea principal tanto para El Paso y Laredo.” AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 21, expediente 6, carta de M. S. Vallarta para Arthur H. Compton (borrador), 30 de octubre de 1935.

<sup>304</sup> Giesecke M., Alberto y Mateo Casaverde R. (1998) “Historia del Observatorio Magnético de Huancayo”. *Revista Geofísica* 49: 9-45.

<sup>305</sup> CIS Archives, Carnegie Administration Files, record group Committees, caja 10, folder 2 ‘Committee: Cosmic Ray Investigation 1933-1937’, “Report to the Carnegie Institution of Washington” por Arthur Compton.



**Imagen 12. Medidor de rayos c3smicos, modelo C, instalado en Teoloyucan, Edo. de M3ex. 26 de julio, 1938.<sup>306</sup>**

Una vez que se aprob33 la creaci33n del Instituto de Ciencias F3sicas y Matem33ticas a finales de 1938, Ba33os retom33 el proyecto de construir un contador de coincidencias para la UNAM.<sup>307</sup> Sandoval Vallarta intermedi33 en la compra de los contadores Geiger M3uller en el MIT construidos por Evans. Finalmente, el contador de coincidencias fue ensamblado por el ingeniero el33ctrico mexicano, Manuel Perrusqu33a Camacho, con la asistencia de Fernando Alba Andrade, entonces estudiante de f3sica en la UNAM, de hecho el primer f3sico formado en M3exico.<sup>308</sup> El contador fue instalado en un sal33n de la azotea de la

---

<sup>306</sup> CIS Archives, Department of Terrestrial Magnetism Photographic Collection 1904-Present, Series 2: Instruments, Box A-15, No. 5058.

<sup>307</sup> Originalmente se llam33 Instituto de Ciencias F3sicas y Matem33ticas y en 1939 se le cambi33 el nombre a Instituto de F3sica.

<sup>308</sup> Fernando Alba Andrade (1919) realiz33 estudios de f3sica desde la licenciatura hasta el doctorado en M3exico. Lleg33 a ser director del Instituto de F3sica fundado por Ba33os. Estuvo encargado del montaje del acelerador Van de Graaff, que fue adquirido por la UNAM en 1950, con financiamiento del gobierno mexicano. El acelerador fue construido por la High Voltage Engineering Corporation, Robert Van de Graaff, colega de Sandoval Vallarta que lleg33 en 1930. Alba Andrade recib33 asesor33a en el MIT con William



Escuela Nacional de Ingenieros, el Palacio de Minería, donde el instituto de Baños tenía algunos salones prestados para llevar a cabo sus actividades. Sería usado para medir efecto azimutal, pero principalmente permitiría a esta comunidad de científicos mexicanos incursionar en las investigaciones experimentales de rayos cósmicos. Éste sería uno de los principales temas de investigación que darían sentido al nuevo instituto.

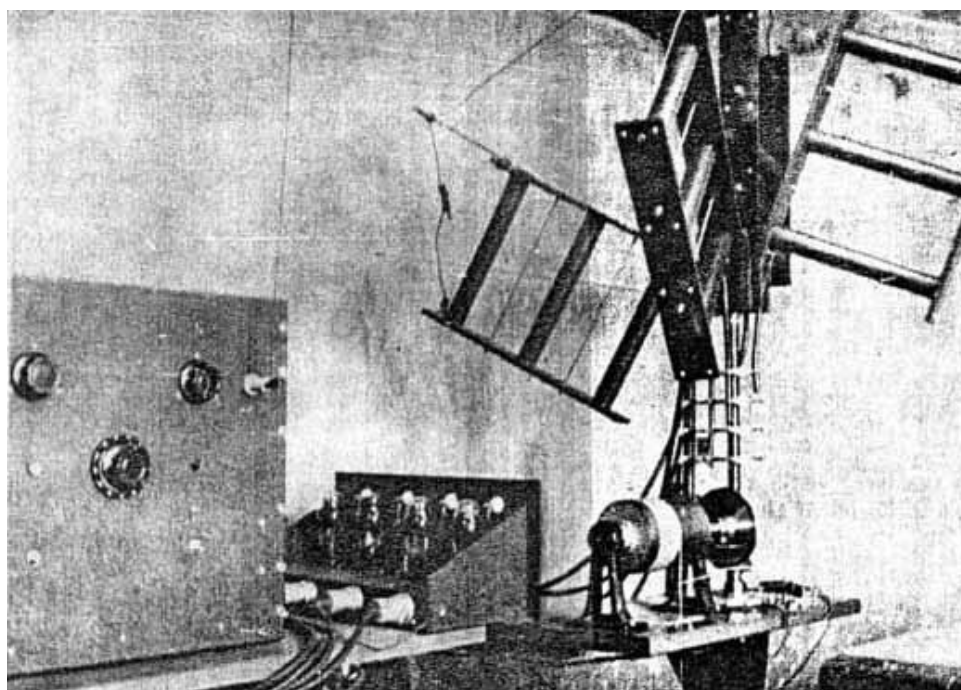


Imagen 13. Contador de coincidencias del Instituto de Física, ca. 1938.<sup>309</sup>

Baños también continuó el trabajo teórico que había iniciado en el MIT.<sup>310</sup> Además, se distinguió por el empeño que puso en conseguir financiamiento para el Instituto frente a circunstancias de constante falta de recursos. Por un lado, Baños consiguió donaciones de la Fundación Rockefeller que le permitieron adquirir instrumentos para instalar un laboratorio de medidas de precisión y talleres.<sup>311</sup> Por otro lado, gestionó la donación de la Universidad de Harvard de equipo para instalar un laboratorio de mecánica de suelos,

---

Buechner, en el Laboratory for Nuclear Science. Esto muestra cómo se dio continuidad a las conexiones con el MIT. (Minor 2011).

<sup>309</sup> (*Historia Gráfica Del Instituto de Física de La UNAM* 1988).

<sup>310</sup> AH-UNAM, Fondo Memoria Universitaria, sección Rectoría, 'Informe que rinde el rector de la UNAM al H. Consejo Universitario sobre las actividades desarrolladas por la Universidad hasta el 1o. de febrero de 1939'

<sup>311</sup> (Minor García 2009).

como una iniciativa impulsada por Arthur Casagrande, quien dirigía la tesis de doctorado de Nabor Carrillo. Lo anterior muestra del tipo de apoyos recibidos por algunas instituciones científicas en México, bien por fundaciones privadas, principalmente la Fundación Rockefeller, la Fundación Guggenheim y la CIW, o por instituciones de educación superior como el MIT o la Universidad de Harvard, aunque en su caso no se trataba de una política institucional explícita y específica en relación con las relaciones científicas con Latinoamérica, sino de esfuerzos individuales. Por ejemplo, he indicado ya las diversas maneras en que Sandoval Vallarta contribuyó a la creación de conexiones con el MIT alrededor de la investigación en rayos cósmicos. En el caso del observatorio de Tonantzintla, contó con el apoyo de Harlow Shapley de Harvard. También, George David Birkhoff, matemático de Harvard, encontró interés en México sobre su teoría de gravitación y en respuesta, apoyó la solicitud para una beca Guggenheim por parte de Jaime Lifshitz.

En relación con el estudio de los rayos cósmicos, personas, instrumentos y prácticas transitaban entre México y Estados Unidos. En un inicio el programa fue relevante para el entendimiento de los rayos cósmicos, según la agenda de investigación de Compton. Con la mediación de Sandoval Vallarta, la investigación de rayos cósmicos encontró un terreno fértil en la comunidad de ingenieros mexicanos para la cual fue un instrumento para materializar su esfuerzo conjunto por crear instituciones académicas especializadas en física y matemáticas. De esta manera, las expediciones de rayos cósmicos estimularon las conexiones de colaboración entre una comunidad de físicos estadounidenses y una comunidad de ingenieros mexicanos que lideraba los esfuerzos por crear instituciones de investigación científica en México. Los rayos cósmicos también permitieron tener acceso a instrumentos científicos para la investigación, así como formación profesional y científica para algunos estudiantes mexicanos financiados por instituciones privadas de Estados

Unidos. Más ampliamente, la investigación en rayos cósmicos en los años treinta potenció la integración de Latinoamérica en la red internacional de estaciones de rayos cósmicos.<sup>312</sup>

Pero este terreno fértil de la investigación en rayos cósmicos, perdió fuerza en la década de los cuarenta. Ya en 1939, Sandoval Vallarta señalaba la falta de fondos como uno de sus principales problemas para continuar con sus investigaciones y por eso solicitó financiamiento a la CIW (de la cual Bush era presidente en ese entonces) para cubrir los costos de operación del analizador diferencial y de salarios para sus asistentes de investigación.<sup>313</sup> La CIW le otorgó un presupuesto por 1'500 USD, que estaría disponible a partir del año siguiente.<sup>314</sup> A pesar de eso, después de 1940, Sandoval Vallarta no tuvo más estudiantes asesorados, quizá porque el nuevo analizador diferencial aún no estaba listo para ser usado con el presupuesto de la CIW, además de que los físicos que formó reorientaron sus intereses de investigación.<sup>315</sup> Por ejemplo, Albagli optó por incorporarse al grupo de investigación que desarrollaba el radar, en lo que fue uno de los proyectos de guerra más importantes del MIT. Baños, después de renunciar al Instituto de Física en 1942 en medio de una acusación de plagio de un libro, también se incorporó al equipo del radar en el Radiation Laboratory.<sup>316</sup> Por su parte, Graef, quien llegó a ser director del Instituto de Física tres años después de la renuncia de Baños, se dedicó desde entonces a la teoría de gravitación de Birkhoff. En el caso de Ernesto Sábato, poco después de volver a Argentina decidió dedicarse a la literatura. Por su parte, Kusaka estudió el doctorado en Berkeley y luego se trasladó a Princeton donde trabajó en teorías de las fuerzas nucleares.

---

<sup>312</sup> (Giesecke M. and Casaverde R. 1998; Guzmán Saavedra 2011; Mateos y Minor 2013).

<sup>313</sup> CIS Archives, DTM General Files, serie 1, subserie 2, folder "Vallarta M S, 1939", Carta de M. S. Vallarta a Fleming, 11 de marzo, 1939.

<sup>314</sup> CIS Archives, DTM General Files, serie 1, subserie 2, folder "Vallarta M S, 1939", Carta de A. Fleming (director) a Prof. M. S. Vallarta, 21 de septiembre de 1939.

<sup>315</sup> Sandoval Vallarta esperaba que estuviera listo un nuevo analizador diferencial que estaba en construcción. MIT Archives, Office of the President AC4, Box 228, folder 3 "Vallarta Manuel S. 1932-1947", carta de Manuel S. Vallarta para Karl Compton, 23 de noviembre de 1939.

<sup>316</sup> De hecho, atribuyó a Sandoval Vallarta el rumor que circulaba en México de que debía haber tenido la nacionalidad estadounidense para poder trabajar en ese proyecto de guerra; no es de extrañar que terminaran distanciados. (Minor García 2009).

Lo anterior indica que Sandoval Vallarta no logró consolidar un grupo de investigación de rayos cósmicos que tuviera continuidad. Por otro lado, el interés en los rayos cósmicos por parte de la física nuclear decayó con la incursión de los aceleradores de partículas, donde de hecho se podían generar de manera artificial las desintegraciones que antes sólo se podían obtener en las detecciones de rayos cósmicos. Aun así, la investigación en rayos cósmicos continuó ofreciendo nuevas claves para la física nuclear y de partículas, como cuando Cesar Lattes encontró evidencia de la existencia de una partícula, en otro laboratorio de rayos cósmicos en altitudes elevadas en Chalcataya (Bolivia).<sup>317</sup> Las estaciones de rayos cósmicos en Latinoamérica integraron una colección de datos importante para detectar variaciones en largos periodos de tiempo y eventos anómalos, como explosiones solares. Respecto a Compton, volvería a hacer un viaje extenso por Latinoamérica una década después de su gran expedición, pero en esa ocasión financiado por la Oficina del Coordinador de Asuntos Interamericanos. Además de supervisar las estaciones de rayos cósmicos en la región, este viaje tenía por objetivo fortalecer las relaciones de Estados Unidos con Latinoamérica, lo que se convirtió en un asunto estratégico en el contexto de la guerra, tema del cual hablaré en el capítulo siguiente.

En 1939, Millikan viajó a Bangalore, India, debido a su interés en tomar mediciones en una zona cercana al ecuador geomagnético. Al respecto, Itty Abraham ha reflexionado sobre la importancia del lugar como una ventaja en contextos científicos periféricos, no como algo dado, sino como algo a lo que se da forma en circunstancias, contextos y condiciones particulares, que en el caso de la India se entremezcla con la formación de su paisaje postcolonial.<sup>318</sup> En el caso de Latinoamérica, he indicado cómo las características geofísicas de la región significaron una ventaja para la investigación de rayos cósmicos y cómo alrededor de esta investigación se consiguió establecer estaciones y formar científicos en el tema. Además, los rayos cósmicos fueron útiles para dar forma a un 'paisaje interamericano', lo cual es notorio durante y después de la Segunda Guerra Mundial, en un

---

<sup>317</sup> (Ribeiro De Andrade 1998).

<sup>318</sup> (Abraham 2000).

escenario internacional en el que era importante fomentar las relaciones hemisféricas y la cooperación científica internacional. Los rayos cósmicos representaron entonces un instrumento para articular Latinoamérica a través de la investigación, por las características geofísicas de la región, pero también por la infraestructura que ya existía en México y otros países como Argentina, Bolivia, Brasil y Perú.

### **3.4 Relaciones científica e integración hemisférica**

La investigación en rayos cósmicos constituyó una plataforma para la integración entre físicos de Estados Unidos y Latinoamérica. En el caso de Sandoval Vallarta, le permitió incluir en su programa de investigación a mexicanos y argentinos. La correspondencia que se conserva en su archivo personal da cuenta de los intercambios que mantuvo con algunos científicos latinoamericanos. Por ejemplo, en 1940 Ramón Loyarte, director del Instituto de Física de la Universidad de La Plata, donde trabajó Sábado al volver a Argentina, lo contactó para consultarle sobre instrumentos de medición de radiación cósmica que planeaba adquirir: “Suponemos que con tal equipo [un contador de coincidencias construido por Evans en el MIT] estaremos en condiciones de realizar en este extremo del continente, las primeras medidas sobre radiaciones cósmicas, cooperando así a los trabajos en lo que Uds. se hallan empeñados”.<sup>319</sup> Ese mismo año, Bernardo Houssay, fisiólogo de la Universidad de Buenos Aires, en calidad de Presidente de la Asociación Argentina para el Progreso de la Ciencia, le escribió para pedirle que recibiera a Augusto José Durelli, quien sería visitante en el MIT becado por esta asociación.<sup>320</sup> Por su parte, Gleb Wataghin (1899-1986), físico ucraniano radicado en Brasil, lo invitó a participar en un simposio de rayos cósmicos que organizó en 1941.<sup>321</sup> Era conocido entre los científicos latinoamericanos por sus contribuciones en el tema de los rayos cósmicos y esto se muestra con las invitaciones

---

<sup>319</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 21, expediente 15. Carta de Ramón G. Loyarte para Profesor M. S. Vallarta. 5 de junio, 1940.

<sup>320</sup> MIT Archives, Office of the President AC4, Box 228, folder 3 “Vallarta Manuel S. 1932-1947”, carta de Manuel S. Vallarta para Karl Compton, 31 de enero de 1940.

<sup>321</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 23, expediente 8. Carta de Gleb Wataghin para Manuel Sandoval Vallarta, 10 de junio, 1941.

que recibió para dar conferencias sobre el tema en una gira por diferentes países de Latinoamérica que en principio realizaría en 1942.

Esta voluntad de contribuir desde Estados Unidos en favor de la ciencia en Latinoamérica, tiene que ver con sus expresiones de afinidad con el discurso de la integración latinoamericana. Sandoval Vallarta dejó indicios en esa dirección, aunque sin manifestarlo explícitamente, como en 1919, cuando siendo estudiante de ingeniería electroquímica en el MIT se afilió al club Latinoamericano que reunía a estudiantes de la región que estudiaban en esta institución.<sup>322</sup> Continuó siendo miembro de este Club cuando estudiaba el doctorado y aun cuando fue nombrado profesor asociado, aunque entonces su nombramiento fue de 'frater in facultate', de hecho, el único con ese título (quizá porque no había más latinoamericanos entre el profesorado del MIT).<sup>323</sup>



**Imagen 14. Latin American Club 1929, MIT.<sup>324</sup> Manuel Sandoval Vallarta se ubica el tercero en la segunda fila, de izquierda a derecha.**

---

<sup>322</sup> El Latin American Club del MIT fue creado en 1916. Antes de que Sandoval Vallarta se integrara a este club, en 1919, perteneció al Cosmopolitan Club, que reunía a extranjeros en general. También fue integrante de otras asociaciones estudiantiles, como la de química, de tiro con rifle y el club cristiano.

<sup>323</sup> (*Technique* 1925, 421).

<sup>324</sup> (*Technique* 1922, 244).

En 1932, mientras acompañaba a Compton en su expedición de rayos cósmicos, Sandoval Vallarta fundó y presidió la Unión Latino Americana, zona México, como parte de la fraternidad de estudiantes latinos en Estados Unidos, Phi Iota Alpha.<sup>325</sup> En esta organización también participaron como comisionados Rutilio Torres Saldaña y Viviano L. Valdés, ambos mexicanos y egresados del MIT. La fraternidad Phi Iota Alpha se estableció en 1931, siendo la primera que reunía estudiantes y profesionales de origen latinoamericano que habían estudiado o estudiaban en Estados Unidos. Según sus estatutos, su función primordial era “laborar intensamente por la unión económica y política de los veintiún países latinoamericanos”.<sup>326</sup> Alrededor de su afiliación a esta fraternidad, fue contactado por familias que le pedían apoyo en favor de estudiantes latinoamericanos que deseaban ingresar al MIT o que estando ahí, tenían alguna dificultad. Identificarse como latinoamericano implicaba que se viera en él a un aliado para ese colectivo.

En el marco de los espacios del sistema interamericano, que incluía la Unión Panamericana y la realización de reuniones temáticas, se realizaron una serie de congresos científicos.<sup>327</sup> Sandoval Vallarta asistió al menos a las Conferencias Científicas Americanas celebradas en Lima (1924), Ciudad de México (1935) y Washington D. C. (1940).<sup>328</sup> Estos congresos, que se organizaron como otras reuniones diplomáticas promovidas desde la Unión Panamericana, tuvieron una función política de construcción

---

<sup>325</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, Serie Científica, caja 21, Exp 5, “Unión Latino Americana Zona México. Constitución Provisional Aprobada En Sesión de 7 de Septiembre de 1932,” 26 de agosto de 1932.

<sup>326</sup> Los países latinoamericanos a los que se refieren son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, Salvador, Santo Domingo, Uruguay y Venezuela.

<sup>327</sup> De este tipo de congresos se realizaron ocho en total. El primero fue organizado por la Academia de Ciencias Argentina en 1898, le siguieron los de Montevideo en 1901 y Río de Janeiro entre diciembre 1905 y enero de 1906, el cuarto se realizó en Santiago de Chile en 1908-1909 (primero al que el gobierno de Estados Unidos envió delegados), el quinto se realizó en Washington D. C. en 1915-1916, el sexto en Lima, Perú en 1925-1926, el séptimo en México, D. F. en 1935 y el último se celebró nuevamente en Washington D. C. en 1940. La organización del Séptimo Congreso Científico recayó sobre el gobierno de México, encabezado por Lázaro Cárdenas del Río, en conjunto con las secretarías de estado de asuntos exteriores, de economía y de educación pública. (Atkins 1997; Fuchs 2002)

<sup>328</sup> Véase (Manuel Sandoval Vallarta 1925); AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 21, expediente 15, carta de Karl Compton para Manuel Sandoval Vallarta, 19 de julio, 1935;

de la unidad hemisférica.<sup>329</sup> Reunían a delegaciones en representación de los países, designadas por las respectivas oficinas de relaciones exteriores. Al menos el gobierno estadounidense indicó a sus delegados que debían tener presente que su participación en estos encuentros era en representación de su gobierno, con los compromisos políticos que eso implicaba.<sup>330</sup> En el congreso organizado por el gobierno de México en septiembre de 1935, Sandoval Vallarta fue designado representante del MIT y de la American Association for the Advancement of Science (AAAS).<sup>331</sup> También acudió en representación de la Academia Nacional de Ciencias Antonio Alzate (ANCAA, antes Sociedad Científica Antonio Alzate).<sup>332</sup> Es notable que Sandoval Vallarta representara al mismo tiempo a instituciones tanto estadounidenses como mexicanas y muestra precisamente cómo transitaba entre ambas naciones sin que hasta ese momento fuera motivo de conflicto. Para la ANCAA, Sandoval Vallarta estaba entre sus más destacados afiliados y por eso tenía sentido convocarlo como representante, mientras que para el MIT y la AAAS, nombrarlo era una solución práctica, se trataba de uno de sus miembros de origen mexicano que, además, tenía programado un viaje por México para acompañar a Johnson en una de sus expediciones para medir rayos cósmicos.

Aunque no existen escritos suyos que indiquen explícitamente algún discurso de reivindicación latinoamericanista, sus acciones expresan maneras de identificarse, asociarse y comprometerse con ese colectivo. Además, a través de su participación en

---

<sup>329</sup> (Fuchs 2002).

<sup>330</sup> Ibid.

<sup>331</sup> AHC-MSV sección Personal subsección Correspondencia serie Científica caja 21 Exp 15, "Carta de Karl Compton a Manuel Sandoval Vallarta, 9 de Julio de 1935,". Además de los delegados oficiales designados directamente por el gobierno de Estados Unidos, el Departamento de Estado solicitó a universidades y sociedades científicas de ese país que enviaran representantes, esto a través de la American Association for the Advancement of Science, la cual era presidida por Karl Compton, entonces también presidente del MIT. (Marvin 1935) De ahí que Sandoval Vallarta fuera también invitado por la American Mathematical Society para fungir como delegado, aunque al respecto mostró un poco de resistencia diciendo que no sabía si sería problemático representar a demasiadas instituciones. AHC-MSV sección Personal subsección Correspondencia serie Científica caja 26 Exp 26, "Carta de Manuel Sandoval Vallarta Al Profesor R.C.D. Richardson de La Universidad de Brown, Agosto 1 de 1935,".

<sup>332</sup> AHC-MSV sección Personal subsección Correspondencia serie Científica caja 21 Exp 6, "Oficio de La Academia Nacional de Ciencias Antonio Alzate Para El Dr. Jose Aguilar Álvarez, Ing. Ezqueir Ordóñez, Ing. Lorenzo Pérez Castro, Ing. Julio Riquelme Inda, Ing. Pastor Bousix y Dr. Manuel Sandoval Vallarta, 19 de Agosto de 1935,".



organizaciones de construcción latinoamericana y hemisférica tuvo oportunidad de establecer relaciones y darse a conocer entre los científicos latinoamericanos, aunado a las posibilidades que tuvo al alcance con la investigación en rayos cósmicos y que le permitieron articular conexiones científicas desde Estados Unidos. Por eso no es del todo extraño que en una situación de estancamiento en sus investigaciones, debido en parte al contexto de la guerra, Sandoval Vallarta optara por contribuir al esfuerzo de guerra precisamente desde su capacidad de mediador entre comunidades científicas de Estados Unidos y Latinoamérica. Esto fue producto de sus propias acciones en esa dirección, pero también fue orillado por unas condiciones históricas, sociales y culturales que al mismo tiempo le impidieron participar en el esfuerzo de guerra desde la investigación científica y le hicieron posible una intervención a través de los mecanismos de la diplomacia estadounidense que abanderaron el discurso de la solidaridad hemisférica durante la Segunda Guerra Mundial como una estrategia de seguridad nacional.

## CAPÍTULO 4

### ENCUENTROS: DIPLOMACIA Y TRADUCCIÓN CIENTÍFICA INTERAMERICANA DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

En 1940, con la Segunda Guerra Mundial en curso, el presidente del MIT, K. T. Compton, envió un comunicado urgente y confidencial a los jefes de departamento en el que los invitaba a enviar propuestas de investigación y medidas que debían tomar como institución frente al estado de emergencia.<sup>333</sup> John Slater, jefe del Departamento de Física, remitió este comunicado a un grupo de profesores de su departamento, entre los cuales estaba Manuel S. Vallarta.<sup>334</sup> Dentro del grupo de física teórica, Philip Morse, Nathaniel Frank y Julius Stratton ofrecieron sus servicios colectivamente, mientras que Sandoval Vallarta lo hizo de manera individual.<sup>335</sup> El tipo de colaboración que tenía en mente era la siguiente:

"It goes without saying that I would be only too happy to collaborate, within my limitations, in any way that appears desirable in connection with the matter brought up in this memorandum, and to set aside or postpone indefinitely for this purpose our present research program on cosmic rays, the sun's magnetic field, the structure of the ionosphere, magnetic storms and other related matters. I think I would be qualified, as far as my knowledge of the subject goes, to devote all my effort to such matters as bomb and shell trajectories, problems of bomb sighting, problems of short wave propagation and reception, questions on mechanical vibration of airplane structures and the like."<sup>336</sup>

A pesar de esta disponibilidad inicial, no fue partícipe de la movilización de guerra en el MIT desde los múltiples proyectos de investigación que se desarrollaron en esta institución. Sin embargo, participó por otra vía vinculada a su capacidad de mediación, a

---

<sup>333</sup> JCS Papers, expediente "Compton, Karl T. #7" Memorandum de la Oficina del Presidente a los Jefes de Departamentos. 28 de mayo, 1940.

<sup>334</sup> Ibid.

<sup>335</sup> JCS Papers, expediente "Compton, Karl T. #7", carta de Philip Morse, Nathaniel Frank y Julius Stratton para Karl Compton. 21 de junio, 1940.

<sup>336</sup> "No hace falta decir que estaría más que dispuesto a colaborar, dentro de mis limitaciones, de cualquier manera que parezca deseable en relación con el asunto planteado en el memorándum, y dejar a un lado o posponer indefinidamente para este propósito nuestro programa de investigación actual sobre los rayos cósmicos, el campo magnético del sol, la estructura de la ionosfera, las tormentas magnéticas y otros asuntos relacionados. Creo que estaría en condiciones, por lo que corresponde a mi conocimiento del tema, de dedicar todo mi esfuerzo a cuestiones tales como bombas y trayectorias, problemas de avistamiento de bombas, problemas de propagación y recepción de onda corta, preguntas sobre vibración en la mecánica de estructuras de aeroplanos y similares". JCS Papers, expediente "Compton, Karl T. #7", carta de Manuel S. Vallarta a John C. Slater, 1 de junio, 1940.

través de la organización y dirección de un comité destinado a fortalecer las relaciones científicas entre Estados Unidos y Latinoamérica a través del fomento a la publicación en revistas estadounidenses de artículos producidos por científicos latinoamericanos.

El Committee on Inter-American Scientific Publication (CIASP), creado en 1941 y dirigido por Sandoval Vallarta, fue un proyecto auspiciado por la Office of the Coordinator of Inter-American Affairs (OCIAA),<sup>337</sup> oficina que fue planteada como parte del esfuerzo de guerra del gobierno estadounidense y cuya misión principal era generar condiciones, tanto en Estados Unidos como en los países al sur del Río Bravo, para convencer sobre la importancia de luchar colectivamente contra los países del Eje. En la retórica de la Política del Buen Vecino, el proyecto del CIASP, como todos aquellos auspiciados por la OCIAA, contribuiría al acercamiento y fortalecimiento de las alianzas entre Estados Unidos y Latinoamérica, lo que en el contexto de la Segunda Guerra Mundial se consideró un asunto estratégico. En una visión más amplia, el CIASP atraería el interés de los científicos latinoamericanos por la producción científica estadounidense, desplazando a la ciencia europea y aumentando así su predominio internacional. El desplazamiento de lo europeo en general, era un objetivo implícito en la OCIAA.

El estudio de este caso contribuye al entendimiento de la ciencia como parte del despliegue de la diplomacia cultural de Estados Unidos hacia Latinoamérica. Involucra una vertiente en la articulación del espacio interamericano a partir de la conformación de un comité que funcionó como espacio de encuentro entre la ciencia del Norte y Sur del continente americano. En ese sentido el CIASP representó una zona contacto en la que las estrategias de encuentro cultural se basaron en la concentración, traducción y edición de artículos científicos. Esto implicaba un ajuste de lenguaje e interpretación que se proyectaba en la forma de presentar el conocimiento en un artículo científico de acuerdo a los estándares de las revistas estadounidenses. En ese sentido, el CIASP tuvo una orientación dirigida y asimétrica.

---

<sup>337</sup> En este texto usaré las siglas OCIAA, pues aunque esta oficina tuvo diferentes nombres, el caso que aquí analizo corresponde con el tiempo en que se le denominó de esa manera.

El comité planeado y ejecutado por Sandoval Vallarta permite reflexionar sobre la geopolítica de la comunicación científica, la política del idioma y de la traducción en la ciencia y el establecimiento de estándares de escritura en las revistas científicas. Destaca el papel de las revistas, las asociaciones y las diferentes formas en las que los científicos se encuentran y comparten información. Además, un análisis de la red de contactos que articuló Sandoval Vallarta ofrece una visión que se articuló desde Estados Unidos sobre los grupos de investigación, instituciones y tradiciones de investigación en Latinoamérica.

La implicación de Sandoval Vallarta en este comité lo sitúa como un actor influyente en la construcción de relaciones científicas desde Estados Unidos hacia Latinoamérica. Para ello, desplegó su capacidad de mediación en este espacio de articulación regional a partir de su identificación tanto con la comunidad científica estadounidense como latinoamericana, mostrando su capacidad de conectar diferentes contextos culturales y establecer redes de contactos, aunque reflejando asimetrías y favoreciendo ciertos parámetros y criterios de calidad científica, así como valores culturales configurados desde Estados Unidos. En esta faceta de su trayectoria se conjunta un contexto en el que las relaciones hemisféricas se entendieron como fundamentales para contener el impacto de la guerra y con su propia implicación en la creación de mecanismos de cooperación e intercambio entre comunidades científicas de Estados Unidos y Latinoamérica, particularmente en México, como mostré en el capítulo anterior.

En primer lugar, me centraré en la formulación de la diplomacia cultural de Estados Unidos hacia Latinoamérica desde la década de los treinta y durante la Segunda Guerra Mundial. Caracterizaré en términos generales cómo se conforma, a través de qué mecanismos y con qué propósitos. A continuación, mostraré cómo la ciencia fue parte de esta movilización y analizaré el caso específico del proyecto que dirigió Sandoval Vallarta en este contexto. Si bien, en la historiografía de la ciencia en el siglo XX, se ha enfatizado el papel de la ciencia desde los desarrollos científicos y tecnológicos con motivo de la Segunda Guerra Mundial, como la bomba atómica y el radar, en este caso se muestra una

vertiente diferente de las implicaciones políticas, sociales y culturales de la ciencia en este contexto, respecto a sus usos en la diplomacia.

#### **4.1 El despliegue de la diplomacia cultural de Estados Unidos: Construcción de la solidaridad hemisférica y reconocimiento de Latinoamérica**

“The program should be as broad as culture itself. It includes all fields of intellectual and cultural interests: the sciences, including technology, the medical sciences, public health, etc.; the social sciences, including those especially concerned with social welfare; the humanities, including literary, linguistic, historical and philosophical studies; library and museum economy; education at all levels and in all fields; and the creative arts in all media of expression – the visual arts, literature, and music, including the popular and applied arts.”<sup>338</sup>

En los estudios de las relaciones internacionales el término “diplomacia cultural” refiere al uso de la cultura para fines de la política exterior de un gobierno. Constituye una vertiente del ejercicio diplomático en la que no se recurre a los canales tradicionales de las relaciones internacionales, sino que se atiende a la relación entre personas y la opinión pública bajo un esquema que intenta asegurar las ambiciones políticas del estado en cuestión.<sup>339</sup> Surge del reconocimiento de la cultura como herramienta para promover valores e intereses políticos más allá de las fronteras nacionales mediante programas patrocinados y organizados como parte de la estructura gubernamental. El término alude a una forma flexible de entender la cultura, que se ajusta históricamente con el fin de

---

<sup>338</sup> “El programa debe ser tan amplio como la cultura misma. Incluye todos los campos de interés intelectuales y culturales: las ciencias, incluyendo la tecnología, las ciencias médicas, la salud pública, etc.; las ciencias sociales, incluyendo aquellas especialmente preocupadas por el bienestar social; las humanidades, incluyendo los estudios literarios, lingüísticos, históricos y filosóficos; bibliotecas y economía de museos; la educación en todos los niveles y en todos los campos; y las artes creativas en todos los medios de expresión - las artes visuales, la literatura y la música, incluyendo las artes populares y aplicadas.” MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records AC 20, caja 2, expediente 100 “Department of State 1939-February 1942 (Caldwell)”, Division of Cultural Relations, General Advisory Committee, Resolutions of February 26, 1942.

<sup>339</sup> (Iriye 1997; Cramer y Prutsch 2012; Sadlier 2012; Hart 2013).

influir en la forma de vida y de pensar de la gente dentro y fuera de las fronteras nacionales.<sup>340</sup>

La OCIAA fue planteada como un ejercicio de diplomacia cultural, en una época en la que se estaba dando forma a este tipo de mecanismos dentro del entramado de la política exterior estadounidense y para lo cual fue fundamental distinguirse de estrategias de propaganda y diplomacia pública. Esta delimitación, si bien artificial, debe entenderse como un producto histórico.<sup>341</sup> De acuerdo al entramado conceptual del que se dispone en la actualidad, la diplomacia cultural se entiende como una vertiente de la diplomacia pública que busca influir en las opiniones y percepciones de la gente, que comparte los propósitos de la propaganda dirigida y que constituye una estrategia de poder suave por sus propósitos persuasivos, sutiles y a largo plazo.

El planteamiento oficial de la OCIAA pretendía promover un mensaje particular, dirigido a la opinión pública y a las élites culturales de los países de América. Como han mostrado Gisela Cramer y Ursula Prutsch, la OCIAA osciló entre lo que podría caracterizarse como diplomacia pública, poder suave o propaganda.<sup>342</sup> Por un lado, todos estos ingredientes tuvieron cabida en los programas que se promovieron en el marco de esta oficina, ya sea de manera contundente o ambigua. Por otro, no siempre hubo una coordinación clara y consistente entre las pretensiones generales desde la dirección de la OCIAA y los objetivos específicos de cada programa o proyecto, lo que en algunos casos implicó profundas contradicciones y tensiones que incluso llevaron a la suspensión de algunos proyectos. Además, fue complicado concretar resultados según lo esperado en cada proyecto, en parte porque su ejecución en la práctica no se ajustaba a los planes originales. Por eso precisamente, diversos autores que han estudiado a la OCIAA y, en general, las relaciones Estados Unidos-Latinoamérica, promueven una mayor atención a lo que ocurrió con este

---

<sup>340</sup> (G. Joseph, LeGrand y Salvatore 1998; Sadlier 2012).

<sup>341</sup> Para una revisión de las múltiples formas que ha tomado la propaganda como parte de la política exterior estadounidense, véase (K. A. Osgood 2002).

<sup>342</sup> (Cramer y Prutsch 2012).

tipo de programas una vez que se pusieron en práctica, por lo que un análisis de ese estilo puede mostrar procesos de hibridación, mezcla con lo local y resistencias.<sup>343</sup>

Al respecto, es pertinente presentar una serie de acotaciones sobre al análisis que presento en este capítulo. En primer lugar, me centro en un proyecto específico financiado por la OCIAA, por lo que no puede considerarse siquiera representativo de todo lo que implicó esa oficina. En segundo lugar, las fuentes históricas en las que me baso sólo permiten una interpretación parcial, institucional y desde Estados Unidos. En tercer lugar, en este capítulo uso el término ‘diplomacia cultural’ por razones históricas, porque los actores usaban este término y porque el proyecto que analizo estuvo asociado a la División de Relaciones Culturales de la OCIAA, dedicada a cuestiones de intercambios intelectuales, artísticos y científicos. Esto no significa que niegue características del caso en términos de sus propósitos persuasivos y dirigidos, así como de sus intencionalidades políticas.

La cita que abre esta sección ilustra la amplitud de actividades que en la OCIAA se delimitaron en el ámbito de la diplomacia cultural. Ésta fue una de las resoluciones tomadas por el Comité Consultivo General de la División de Relaciones Culturales, reunidos en febrero de 1942, apenas unos meses después de que el gobierno de Estados Unidos entrara oficialmente en la Segunda Guerra Mundial. En particular, este comité dio forma de manera fundamental al programa de diplomacia cultural del gobierno de Estados Unidos durante y aún después de la Segunda Guerra Mundial:

“El Comité Consultivo se desempeñó como el principal foro para que los políticos responsables definieran una agenda para el desarrollo de programas culturales a largo plazo [...] mostraron un compromiso extraordinariamente franco con la relación entre cultura e imperio y las formas en que las relaciones culturales configurarían las percepciones de Estados Unidos en el mundo de la posguerra.”<sup>344</sup>

---

<sup>343</sup> (G. Joseph, LeGrand y Salvatore 1998; R. Salvatore 2005; Cramer y Prutsch 2012).

<sup>344</sup> (Hart 2013, 46). El nombre completo de este comité era, General Advisory Committee of the Division of Cultural Relations (US Department of State).

Se suele considerar que el gobierno de Estados Unidos incorporó la diplomacia cultural en su política exterior como resultado de las tensiones internacionales durante la Guerra Fría, especialmente a partir de la creación de su Agencia de Información en 1953.<sup>345</sup> Sin embargo, como muestro en este capítulo, esta vertiente de su política exterior se ensayó en Latinoamérica especialmente durante la Segunda Guerra Mundial, siendo la OCIAA uno de sus mecanismos de mayor trascendencia.<sup>346</sup> En ese sentido, Latinoamérica constituyó un laboratorio de la política exterior de Estados Unidos, no sólo para delinear su diplomacia cultural, sino que también contribuyó a situar la ciencia en un espacio independiente y fundamental de la diplomacia en la posguerra, cuestión que analizaré en el epílogo.<sup>347</sup> En todo caso, las tensiones de la Guerra Fría contribuyeron a que la diplomacia cultural estadounidense alcanzara una escala global.<sup>348</sup>

La creación de la OCIAA se circunscribió en un despliegue mayor de la política exterior del gobierno de Estados Unidos hacia Latinoamérica a principios del siglo XX. La presidencia de Franklin Delano Roosevelt (1882-1945) buscó un acercamiento sobre la base del no-intervencionismo, el entendimiento mutuo y la solidaridad hemisférica. En 1933, en el discurso inaugural de su mandato presidencial, Roosevelt expresó:

“In the field of world policy I would dedicate this Nation to the policy of the good neighbor—the neighbor who resolutely respects himself and, because he does so, respects the rights of others—the neighbor who respects his obligations and respects the sanctity of his agreements in and with a world of neighbors.”<sup>349</sup>

---

<sup>345</sup> United States Information Agency (USIA). Para un estudio detallado al respecto, véase (K. Osgood 2006).

<sup>346</sup> (Iriye 1993, 155; Hart 2013,3).

<sup>347</sup> (Miller 2006) Para una panorámica sobre el papel de la ciencia en la política exterior de Estados Unidos, con un énfasis especial en la Segunda Guerra Mundial, véase (Doel y Wang 2001).

<sup>348</sup> (K. Osgood 2006).

<sup>349</sup> “En el ámbito de la política mundial dedicaré esta nación a la política del buen vecino – el vecino que resueltamente se respeta a sí mismo y, porque lo hace, respeta los derechos de los demás - el vecino que respeta sus obligaciones y respeta la santidad de su acuerdos en y con un mundo de vecinos.” (Roosevelt 1933).



La llamada Política del Buen Vecino, anunciaba un cambio de enfoque en las relaciones exteriores de Estados Unidos que adquirió sentido y se puso en práctica en Latinoamérica.<sup>350</sup>

Para la aplicación de esta política exterior, el gobierno de Estados Unidos se planteó la búsqueda de acuerdos con los gobiernos de la región y una participación más activa en el sistema interamericano. Entre las conferencias regionales en las que se expresó esta agenda política, destacó la Conferencia Americana para el Aseguramiento de la Paz, realizada en Argentina en 1936 y que fue el marco de la primera visita oficial de Roosevelt a Latinoamérica. En esta reunión, además de los acuerdos económicos y de seguridad, se consideró el intercambio intelectual como una forma de acercar a las naciones de América.<sup>351</sup> Este acuerdo constituyó un esfuerzo coordinado a escala hemisférica en torno al reconocimiento a los usos de la cultura como herramienta diplomática.

En la formulación de la diplomacia cultural del gobierno estadounidense, contribuyó también el hecho de que en el círculo cercano al presidente Roosevelt hubo quienes consideraron importante vigorizar las relaciones con Latinoamérica y promovieron la consideración de nuevos mecanismos de ejercicio diplomático, especialmente enfocados en el intercambio intelectual y cultural. Tanto el jefe de la División de las Repúblicas Americanas del Departamento de Estado, Sumner Welles (1892-1961), como el consejero del presidente para asuntos de Latinoamérica, Laurence Duggan (1905-1948), impulsaron la creación de una división encargada específicamente de conducir el intercambio intelectual y cultural, Division of Cultural Relations (DCR), reconociendo así su potencial efectividad para los fines de la política exterior estadounidense. Aunque esta División

---

<sup>350</sup> (Spellacy 2006, 40-41; Hart 2013, 17-18) Aunque la Política del Buen Vecino comenzó a formularse durante la presidencia de Herbert Hoover (1929-1933), para los propósitos de este texto nos centraremos en la faceta de esta política durante la presidencia de Roosevelt y, particularmente, durante la Segunda Guerra Mundial.

<sup>351</sup> Cada estado miembro de la Unión Panamericana se comprometió a otorgar dos becas a estudiantes para realizar estudios en algún país de los veintiún que formaban esta organización regional. (Espinosa 1976, p. 79; Iriye 1993, pp. 154-155; Hart 2013, p. 16)

pretendía articular una política exterior general, entre 1938 y 1942 sus iniciativas se circunscribieron sólo a Latinoamérica.<sup>352</sup>

Esta centralidad que adquirió la 'diplomacia cultural' ilustra un cambio de enfoque en el ejercicio diplomático desde Estados Unidos, centrándose en las personas en vez de los gobiernos.<sup>353</sup> Aunque las relaciones culturales e intelectuales entre Estados Unidos y Latinoamérica ya se articulaban por diferentes mecanismos e instituciones privadas (en el capítulo anterior mostré algunos ejemplos al respecto), la DCR hizo un esfuerzo importante por concentrar, coordinar y asistir en la articulación de esta diversidad de iniciativas desde el Departamento de Estado, siendo éste uno de sus principales méritos.

La DCR fue creada a mediados de 1938 y estuvo asociada a la estructura del Departamento de Estado. Previamente se consultó la pertinencia de una agencia de esta naturaleza con diversos sectores, especialmente con las fundaciones privadas que ya actuaban en Latinoamérica, como las fundaciones Rockefeller y Guggenheim.<sup>354</sup> Sus actividades se centraron, primero en definir la esfera de las relaciones culturales, en la búsqueda de diferenciarse respecto a actividades propiamente propagandísticas, y luego en coordinar los programas que ya existían en esa dirección, bien por organismos públicos (Institute of International Education, Panamerican Union) o privados (fundaciones filantrópicas y universidades). Definiría también la participación de Estados Unidos en el entramado del sistema interamericano que se vinculaba a estos aspectos. Además, se coordinaría con el Committee on Cooperation with the American Republics, que también pertenecía a la estructura del Departamento de Estado y que específicamente se encargaba de conducir cuestiones de cooperación económica, particularmente en lo respectivo a la asistencia técnica.<sup>355</sup>

El agravamiento de las tensiones en Europa y el riesgo de una intervención en Latinoamérica por parte de los países del Eje, aceleraron la implantación de mecanismos

---

<sup>352</sup> En 1942 se incluyó un programa de intercambio cultural con China (Hart 2013, 52).

<sup>353</sup> (Hart 2013, 9).

<sup>354</sup> (Espinosa 1976, 89-107).

<sup>355</sup> (Hart 2013, 28-30).

para asegurar la solidaridad hemisférica desde diversos frentes. Entre los indicios que preocuparon al gobierno de Estados Unidos se encontraban los acercamientos comerciales del gobierno alemán con Argentina y Brasil, la presencia de la aerolínea Lufthansa en la región, la propaganda nazi en radio y periódicos, las organizaciones pro-nazis promovidas por alemanes que residían en Latinoamérica y, en general, su influencia cultural y las estrategias propagandísticas que operaban en la región.<sup>356</sup> Debe considerarse que al inicio de la guerra y por lo menos hasta 1943, no era descabellada una invasión de los países del Eje por el sur del continente.

Además de los acuerdos comerciales y de seguridad regional, el gobierno del presidente Roosevelt estimó importante la creación de una oficina que se encargara de promover cercanía cultural entre los países del continente, para contrarrestar la influencia de los países del Eje. Como resultado de estas preocupaciones, en agosto de 1940 se creó la Oficina para la Coordinación de Relaciones Comerciales y Culturales entre las Repúblicas Americanas, por orden del Consejo Nacional de Defensa, la cual al año siguiente fue renombrada como OCIAA.<sup>357</sup> En el contexto de la Segunda Guerra Mundial, dicha oficina se encargó especialmente de conducir una estrategia de acercamiento cultural con la que “[...] buscaba construir una narrativa convincente que inculcaría un sentido de pertenencia y deber hacia una “comunidad imaginada” en una escala Pan-Americana.”<sup>358</sup>

Roosevelt encargó a Nelson Aldrich Rockefeller (1908-1979) como coordinador de esta oficina. Rockefeller ya había manifestado su interés por estos asuntos cuando, en 1940, escribió el reporte titulado “Hemispheric Economic Diplomacy”, que hizo llegar al presidente Roosevelt. En éste proponía incrementar la presencia diplomática de Estados Unidos en Latinoamérica, entre otras cosas, promoviendo un programa de intercambio

---

<sup>356</sup> (Friedman 2000; Rivas 2003, 233; Lübken 2012; Hart 2013, 20).

<sup>357</sup> Se fundó como ‘Office for the Coordination of Commercial and Cultural Relations Between the American Republics’, luego en 1941 fue llamada ‘Office for the Coordinator of Inter-American Affairs’ y, en 1944, ‘Office of Inter-American Affairs’, hasta su desmantelamiento al terminar la guerra. (Cramer and Prutsch 2006, 786).

<sup>358</sup> (Cramer y Prutsch 2012, 34).

cultural, científico y educativo.<sup>359</sup> Su experiencia en la región procedía de sus años al frente de la compañía petrolera Creole en Venezuela, además de su acercamiento al arte latinoamericano cuando dirigió el Museo de Arte Moderno de Nueva York. Su aproximación a Latinoamérica era una combinación de intereses económicos, políticos y culturales.<sup>360</sup> Para poner en práctica una política no-intervencionista, de construcción hemisférica y entendimiento mutuo con Latinoamérica, la estrategia no podía basarse solamente en la asistencia económica y tecnológica, sino que una parte importante debía recaer en la cultura, que para Rockefeller significaba: “[...] is merely the convenient term for summing up succinctly the way people live and feel and think; and cultural influences are, of course, those that affect life and thought among large numbers of people.”<sup>361</sup>

La OCIAA tuvo como objetivo fundamental convencer a las personas y la opinión pública tanto en Estados Unidos como en Latinoamérica sobre la importancia de la solidaridad hemisférica para combatir a los países del Eje.<sup>362</sup> Con ese fin, exaltaron las coincidencias respecto al origen e ideales comunes de las Américas, por ejemplo, la lucha por la libertad y la democracia. Al mismo tiempo, los mensajes variaban en una dirección o en otra, entre Norte y Sur del Río Bravo, con formas de representar a unos y otros, en algunos casos, sobre la base de viejos prejuicios. El entendimiento mutuo requería del conocimiento del otro y por ello se invitaba a explorar el continente, a aprender de su geografía, su historia, su lengua y su cultura.<sup>363</sup> Implicó un ejercicio de reconocimiento y caracterización de Latinoamérica, justificado por la presuposición de un vacío de conocimiento, “una capa de la realidad de América del Sur insuficientemente comprendida o conocida”.<sup>364</sup> La OCIAA continuaba esta *empresa del conocimiento*, esto es, “un principio organizador de la inclusión de América del Sur a la esfera de preocupaciones e intereses norteamericanos,

---

<sup>359</sup> (Giunta 2005, 191-192; Sadlier 2012, 12; Hart 2013, 31).

<sup>360</sup> (Spellacy 2006).

<sup>361</sup> “[...] no es más que el término conveniente para resumir sucintamente la manera de vivir y sentir y pensar; y las influencias culturales son, por supuesto, las que afectan la vida y el pensamiento en un gran número de personas.” citado en (Hart 2013, 33).

<sup>362</sup> (Sadlier 2012, 2).

<sup>363</sup> (Spellacy 2006; Cramer y Prutsch 2012, 34-37).

<sup>364</sup> (R. D. Salvatore 1998, 76).

que vinculaba la expansión del conocimiento a la expansión de los negocios y las inversiones en la región.”<sup>365</sup>

La OCIAA fue una organización enorme y compleja que financió una gran diversidad de programas con un presupuesto que ascendió a un total de 140 millones de dólares y que incluyó campañas de salud pública, estaciones de experimentación agrícola, intercambios de estudiantes, profesores, científicos, intelectuales y artistas, programas radiofónicos, publicidad en periódicos y revistas, producción y exhibición de películas, publicación de guías de viaje, estudios académicos sobre Latinoamérica, traducción de libros y diversos tipos de publicaciones, realización de congresos y encuentros académicos, etc.<sup>366</sup> La organización incluía divisiones especializadas, comités locales por país y, a la par que tuvo proyectos centrales, acogía también iniciativas planteadas por instituciones o individuos. Escapa a los objetivos del capítulo caracterizar de manera abarcadora todas las actividades y planteamientos surgidos de la OCIAA. En lo que sigue me centraré en un proyecto específico dentro del inmenso abanico de la OCIAA, el Committee on Inter-American Scientific Publication y, vinculado a éste, la Inter-American Academy of Sciences. Dentro de la OCIAA este proyecto se condujo a través de su División de Relaciones Culturales (DCR-OCIAA), la cual se encargó específicamente de articular lo respectivo a intercambios intelectuales y culturales.<sup>367</sup> Respecto a la consideración de la ciencia como herramienta de política exterior, el caso muestra las asociaciones que se entretajeron entre ciencia y el entendimiento general sobre la cultura y sus usos en la diplomacia.

#### **4.2 Mecanismos, aliados e intérpretes en el establecimiento de relaciones culturales interamericanas**

En Estados Unidos, la OCIAA reunió a un grupo de personas representativas de diferentes sectores de influencia, como economía, medios de comunicación, cultura y educación, los

---

<sup>365</sup> (R. D. Salvatore 2006, 30).

<sup>366</sup> (Cramer y Prutsch 2006, 790-797).

<sup>367</sup> (Sadlier 2012).

cuales conducirían las diferentes divisiones y comités.<sup>368</sup> Paralelamente, en Latinoamérica se buscó establecer contactos con personas clave que permitieran articular los programas de la OCIAA. En general se trató de personas que tenían alguna experiencia y cercanía, en un caso, en el contexto latinoamericano y, en el otro, que manifestara afinidad por la cultura estadounidense. Conviene recordar que la OCIAA no fue ejecutora directa de proyectos, sino que coordinaba, dictaba lineamientos generales, firmaba contratos con instituciones, empresas y particulares y proveía de financiamiento. En esta sección me centraré en la forma y los mecanismos de articulación de la diplomacia cultural en la OCIAA, particularmente en su Division of Cultural Relations (DCR-OCIAA) y su Committee on Inter-American Artistic and Intellectual Relations. Para ello referiré algunos proyectos que contaron con el apoyo de este sector de la OCIAA, destacando los colaboradores en Latinoamérica. Con esto busco, por un lado, entender el tipo de proyecto al que pertenecieron tanto el Committee on Inter-American Scientific Publication como la Inter-American Academy of Sciences, y por otro, reflexionar acerca del tipo de actor que Sandoval Vallarta representó.

La DCR-OCIAA, creada en 1940, fue dirigida inicialmente a Robert Granville Caldwell (1882-1976), decano de humanidades en el MIT y previamente embajador de Estados Unidos en Portugal y Bolivia, además de especialista en temas de historia de la América Hispánica.<sup>369</sup> Caldwell coincidía con Rockefeller en que la influencia cultural debía impactar en la vida y la forma de pensar de un gran número de personas, aunque de hecho las iniciativas que apoyó esta división muestran la importancia que se le dio a identificar personas clave del mundo de la ciencia, las artes, y en general, las élites intelectuales en Latinoamérica.<sup>370</sup> Este enfoque buscaba aproximarse, no desde la cultura de masas y la propaganda directa, sino a partir de personas cuya influencia local asegurara el impacto de proyectos específicos financiados por la OCIAA.

---

<sup>368</sup> (Cramer y Prutsch 2006, 786; Hart 2013, 35).

<sup>369</sup> Su tesis de doctorado fue un estudio histórico de la 'expedición' de Narciso López a Cuba, desde Estados Unidos, a mediados del siglo XIX, cuando la isla aún estaba bajo dominio español (Caldwell 1915).

<sup>370</sup> (Sadlier 2012).

La existencia de dos divisiones de relaciones culturales enfocadas en Latinoamérica, la del Departamento de Estado y de la OCIAA, provocó tensiones entre ambas dependencias del gobierno de Estados Unidos. Para disolver este conflicto, en 1941 se creó el Comité Consultivo General (General Advisory Committee), que analizaría y aprobaría los proyectos de una y otra dependencia. A la reunión en la que se acordaron líneas generales sobre el significado de las relaciones culturales, de la que surge la resolución citada al inicio de la sección anterior, asistieron dieciocho representantes de la DCR y trece de la DCR-OCIAA, Caldwell entre estos últimos.<sup>371</sup> Además de la definición sobre lo que se consideraría como cultural, también se enunciaron el tipo de intercambios que apoyarían: “[...] persons (e.g. students, educators, writers, artists, scientists, technicians and administrators); objects (books, periodicals, works of art, scientific and scholarly apparatus, records, radio, transcriptions, films, etc.); and of ideas.”<sup>372</sup> Las presiones del Departamento de Estado provocaron finalmente que la DCR-OCIAA fuera disuelta en 1943 y sus tareas trasladadas a otras divisiones, como la de Ciencia y Educación, Actividades Inter-Americanas o Servicios Especiales, dentro de la estructura de la OCIAA, y directamente a la DCR.<sup>373</sup>

Un comité fundamental en cuestión de relaciones culturales dentro de la OCIAA, fue el formado por Henry Allen Moe (1894-1975), David H. Stevens (1903-1976) y Frederick Paul Keppel (1875-1943), llamado oficialmente Committee on Inter-American Artistic and Intellectual Relations, aunque conocido informalmente como Comité Moe-Stevens-Keppel y que a su vez dependía de la DCR-OCIAA. Los integrantes de este comité representaban la experiencia de las fundaciones privadas en el otorgamiento de becas internacionales, respectivamente, Moe como secretario general de la Fundación Guggenheim, Stevens como jefe de la División de Humanidades de la Fundación Rockefeller y Keppel como

---

<sup>371</sup> (Hart 2013, 51-52).

<sup>372</sup> “[...] personas (por ejemplo, estudiantes, educadores, escritores, artistas, científicos, técnicos y administradores); objetos (libros, revistas, obras de arte, aparatos científicos y académicos, registros, radio, transcripciones, películas, etc.); y de ideas.” MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records AC 20, caja 2, expediente 100 “Department of State 1939-February 1942 (Caldwell)”, Division of Cultural Relations, General Advisory Committee, Resolutions of February 26, 1942.

<sup>373</sup> (Sadlier 2012, 158).

presidente de la Carnegie Corporation of New York. Como señalé anteriormente, desde la creación de la DCR del Departamento de Estado se había considerado que las fundaciones filantrópicas eran indispensables para articular cualquier programa en Latinoamérica, dada su amplia participación en la región. El Comité Moe-Stevens-Keppel se enfocaba en la asignación de becas a artistas, intelectuales y, en general, diferentes tipos de embajadores culturales para que realizaran viajes por Latinoamérica en el caso de estadounidenses y a Estados Unidos para Latinoamericanos.

Entre los contactos en Latinoamérica que participaron de estos programas de intercambio y que para ello recibieron becas del Comité Moe-Stevens-Keppel, estuvo Emilio Pettoruti (1892-1971), director del Museo Provincial de Bellas Artes de La Plata, en Argentina.<sup>374</sup> Fue seleccionado por considerarle un interlocutor con ideas progresistas sobre el arte y que, por tanto, entendería la concepción moderna que prevalecía en los museos estadounidenses. En esos términos fue que lo recomendó la directora del Museo de Arte de San Francisco, Grace McCann Morley (1900-1985), quien con financiamiento del mismo comité realizó una gira por diferentes museos en Latinoamérica. Morley impulsó que el Comité Moe-Stevens-Keppel otorgara una beca a Pettoruti para que visitara e hiciera contactos en museos de Estados Unidos, de modo que al volver transmitiera a sus compatriotas la imagen de progreso y modernidad que sin duda encontraría en aquel país. Sin embargo, Pettoruti, quien también era pintor, se interesó por organizar una retrospectiva de su obra en Estados Unidos. El problema era que la pintura de Pettoruti no se ajustaba a la idea del arte latinoamericano que la OCIAA quería promover, una en la que se resaltaba el pasado indígena y la vida rural, mientras que su obra estaba influenciada por el futurismo italiano y el cubismo. Después de intensas negociaciones por parte de Morley en las que la OCIAA dejó claros los mensajes diferenciados que intentaba promover entre las dos Américas, consiguió que se realizara una retrospectiva de Pettoruti en el Salón de la Academia Nacional de Diseño en Nueva York, un foro marginal respecto a los museos en los que fue exhibida la obra de otros artistas latinoamericanos

---

<sup>374</sup> (Serviddio 2009; Serviddio 2012)



que se ajustaban mejor al planteamiento de la OCIAA, entre los cuales destacaban muralistas mexicanos como Diego Rivera.<sup>375</sup> Este ejemplo permite destacar dos cosas, una el tipo de contacto latinoamericano que buscaba la OCIAA y otra, el mensaje diferenciado.

Otro caso interesante es el de la editora de la revista literaria argentina Sur, María Rosa Oliver (1898-1977), contratada por la OCIAA entre 1942 y 1944. Aunque la revista Sur estuvo orientada sobre todo a la literatura Europea, Oliver editó el número especial dedicado a la literatura brasileña y otro a literatura estadounidense.<sup>376</sup> Realizó una gira en Latinoamérica y estos números son resultado de su misión para la OCIAA, el primero como una forma de celebrar la incorporación de Brasil como país aliado y el segundo para mostrar las contribuciones literarias de Estados Unidos en un contexto que se había caracterizado por el predominio de la literatura Europea. Este ejemplo, permite reflexionar sobre otro de los objetivos de la OCIAA en el que las relaciones culturales servirían para desplazar la cultura europea en general. Además, Oliver representa un actor que mantuvo una posición política, que más que identificarla como aliada pasiva al servicio de los intereses estadounidenses, coincide sólo en su posición antifascista. Oliver se consideraba feminista y era afín al comunismo; alguien que al mismo tiempo recibía correspondencia de Ernesto Guevara y Nelson Rockefeller. Precisamente, esta agencia doble le permitía conectar “universos simbólicos diferentes y a veces opuestos entre sí”.<sup>377</sup>

Para el despliegue de la diplomacia cultural articulada desde la OCIAA fue crucial identificar colaboradores en Latinoamérica que fueran afines a sus planteamientos e influyentes localmente. El Committee on Inter-American Scientific Publication (CIASP), creado en 1941, fue articulado en esa misma lógica, basándose en el establecimiento de una red de contactos entre científicos influyentes en Latinoamérica, a quienes Sandoval Vallarta seleccionó cuidadosamente instrumentalizando su identidad híbrida que le permitía identificarse, dirigirse y mediar entre unos y otros. Había conservado su

---

<sup>375</sup> (Paquette 2012).

<sup>376</sup> (Fernández Bravo 2009).

<sup>377</sup> (Fernández Bravo 2009, 131).

nacionalidad mexicana, a pesar de llevar alrededor de veinticinco años en Estados Unidos, desde donde mantuvo contactos científicos tanto en su país de origen como en otros países de Latinoamérica. Gozaba del reconocimiento tanto en la comunidad científica en Estados Unidos, como de algunos científicos en Latinoamérica. Sandoval Vallarta concibió este proyecto como una estrategia de acercamiento entre científicos de Latinoamérica y Estados Unidos, pero teniendo claro el escenario de creciente superioridad científica de la nación en que él se había formado y consolidado como físico, siendo pues él mismo partícipe de ese proceso. Ambas iniciativas, el CIASP y la Inter-American Academy of Sciences, constituyeron esfuerzos de articulación de unidad hemisférica. Dado que la importancia de la diplomacia cultural se basaba en su potencial de persuasión sutil, esa misma lógica subyace en lo que se refiere a intercambios científicos, por supuesto, con particularidades que detallaré en las siguientes páginas.

La gama de actividades que financió la DCR-OCIAA fue de una diversidad enorme. Entre otras cosas, a su impulso se debe el fomento a los estudios latinoamericanos en Estados Unidos y como parte de ello, la creación de bibliotecas y departamentos, viajes de estudios etnográficos y libros editados que contribuyeron al conocimiento sistemático de Latinoamérica.<sup>378</sup> La cuestión de la traducción fue también un aspecto presente en los proyectos auspiciados por la OCIAA. Por eso y para fomentar el intercambio de diversos tipos de literatura, se encargaron traducciones de obras literarias, guías de viaje y libros sobre aspectos generales de la historia y la cultura de Latinoamérica, se fundaron centros de enseñanza del inglés y bibliotecas.<sup>379</sup> El CIASP combinaba todos estos aspectos, un conocimiento más amplio de la ciencia en Latinoamérica mediante la traducción e intercambio de literatura científica.

Aunque el CIASP perteneció al conjunto de proyectos de la OCIAA, significó un aspecto mínimo y con un alcance limitado respecto a la gama y diversidad de programas financiados por esta oficina. Sin embargo, es representativo de las implicaciones de la

---

<sup>378</sup> (Delpar 2008).

<sup>379</sup> (Sadlier 2012).

ciencia como parte de la diplomacia cultural estadounidense y de la política exterior que mantuvo hacia Latinoamérica basada en el discurso de la solidaridad hemisférica. El CIASP trascendió incluso cuando la OCIAA fue desmantelada al terminar la Segunda Guerra Mundial. Esto fue posible por el interés que despertó en otras asociaciones estadounidenses, como el *National Research Council*, y también por la habilidad de las personas que estuvieron a cargo del CIASP, además de Sandoval Vallarta, manteniéndose vigente como un espacio relevante para el fortalecimiento de las relaciones científicas hemisféricas y el mapeo de la ciencia latinoamericana y adaptándose al discurso del internacionalismo científico de la posguerra.

#### **4.3 Las relaciones científicas y el intercambio de publicaciones científicas como problemas hemisféricos**

A mediados de 1941 el *National Research Council* convocó al fisiólogo de la Universidad de Harvard, Lawrence Joseph Henderson (1878-1942) para dirigir un comité que analizaría el estado de las relaciones de Estados Unidos con Latinoamérica en cuestiones científicas y asesoraría sobre “[...] cómo proceder y qué tipo de configuración debemos tener para satisfacer las peticiones de asesoramiento [...] de los departamentos gubernamentales y de las propias repúblicas latinoamericanas.”<sup>380</sup> Henderson aceptó esta comisión asumiendo que en las circunstancias de la guerra toda solicitud debía ser tratada como ‘orden ejecutiva’.<sup>381</sup> Iniciativas como ésta reflejan el alcance del estado de movilización de guerra y la vinculación que se tejió alrededor de las relaciones científicas interamericanas, en el entendido de que su fortalecimiento contribuiría a los fines de la política exterior de Estados Unidos en Latinoamérica en conexión con la guerra, atrayendo aliados entre los vecinos del Sur.

---

<sup>380</sup> “[...] how to proceed and what kind of set up we should have to meet the requests for advice [...] from government departments [...], and from the latin american republics themselves.” Lawrence Joseph Henderson Papers, Harvard Business School Archives, Baker Library [en adelante, LJH Papers], carton 4, file 2/2 Committee on Inter-American Relations. Carta de Ross Harrison, jefe del National Research Council, a Lawrence Joseph Henderson. 12 de junio de 1941.

<sup>381</sup> LJH Papers, carton 4, file 2/2 Committee on Inter-American Relations. Carta de Lawrence Joseph Henderson a Ross Harrison. 14 de junio de 1941.

La organización de comités dirigidos a las relaciones científicas interamericanas reunió e hizo visibles los mecanismos ya existentes enfocados en cuestiones científicas y tecnológicas en Latinoamérica. Fue el caso de la comisión encabezada por Henderson que incluyó a representantes de agencias del gobierno, empresas, fundaciones y universidades. H. A. Moe formó parte de este comité, en reconocimiento a su experiencia al frente de la Fundación Guggenheim, en particular por la coordinación que hizo en cuanto al otorgamiento de becas para latinoamericanos. Moe fue un actor relevante que ocupó diferentes espacios en relación con las relaciones culturales hacia Latinoamérica. Piénsese en su colaboración también en la OCIAA.

A principios de 1941, Moe fue consultado por Caldwell en relación a tres propuestas que recibió en respuesta al llamado que hizo a universidades, instituciones y asociaciones culturales y científicas estadounidenses para presentar sugerencias encaminadas a fomentar el intercambio cultural e intelectual con los vecinos del Sur. Estas propuestas, en particular, coincidían en la preocupación por la falta de intercambio de publicaciones científicas, lo que contribuía en consecuencia al desconocimiento mutuo de la producción científica entre Norte y Sur del continente.

Gordon Willard Allport (1897-1967), psicólogo de la Universidad de Harvard, se expresó a nombre del Emergency Committee on Psychology, que incluía a seis sociedades nacionales. Hacía referencia a la existencia de una 'brecha lamentable' entre los psicólogos de Estados Unidos y Latinoamérica, en referencia a la poca comunicación entre ambas comunidades y la escasa distribución de revistas estadounidenses de psicología en Latinoamérica.<sup>382</sup> Para revertir esta situación, proponía el intercambio de revistas entre editores, la traducción y publicación de artículos de psicólogos latinoamericanos en revistas estadounidenses y viceversa, y, por último, la distribución gratuita en Latinoamérica de materiales de psicología (informes de laboratorio, procedimientos, bibliografía, esquemas,

---

<sup>382</sup> National Academy of Science Archives [en adelante, NAS Archives], National Research Council Central Files, expediente "FOREIGN Relations, 1941. International Organizations: Committee on Inter-American Scientific Publication", "Memorandum on the need for strengthening relations between psychologists in the United States and in Latin America" de Gordon Allport para Robert Caldwell.

planes de estudio y anuarios). Por su parte, Karl Friedrich Meyer (1884-1974) presentó una propuesta semejante, en nombre de la Society of American Bacteriologists, centrada en la publicación de resúmenes de artículos y contribuciones originales de investigación en microbiología ‘emanadas de los países de Latinoamérica’, mismos que serían publicados bajo la supervisión de esta sociedad.<sup>383</sup>

Henry Barton (1898-1983), director del American Institute of Physics (AIP), también había presentado una propuesta similar en referencia a la física. Según sus datos, Latinoamérica mostraba una escasez de suscripciones a las revistas de física del AIP, por lo cual pedía que la OCIAA financiara suscripciones de cortesía para que estas revistas fueran distribuidas a las principales bibliotecas y hombres de ciencia en Latinoamérica. Consideraba que, dado que la presencia de Estados Unidos en Latinoamérica estaba creciendo, no pasaría mucho tiempo para que la circulación de estas revistas se sostuviera y extendiera. De esta manera pretendía: “[...] to displace German sources of scientific influence in South America with our own and that because of our recently much improved strength in the fields of science we can campaign on our merits if we are properly introduced.”<sup>384</sup> Considérese que desde las primeras décadas del siglo XX, las revistas del AIP, particularmente el *Physical Review*, competían por destacar frente al dominio de revistas alemanas, como los *Annalen der Physik*, lo que consiguieron en la década de los treinta.<sup>385</sup> De modo que la distribución de sus revistas en América del Sur contribuiría fundamentalmente a expandir su predominio llegando a un nuevo público para así consolidarse entre las revistas de física a nivel internacional.

---

<sup>383</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 201 “Inter-American Committee on Publication, 1940-1941. Carta de K. F. Meyer para Nelson Rockefeller, apéndice C “Committe to consider the relationship of the Society of American Bacteriologists to the Inte-American Society of Microbiology”. 26 de febrero, 1941.

<sup>384</sup> “[...] desplazar las fuentes alemanas de influencia científica en América del Sur con la nuestra y esto a razón de que con nuestra fuerza recientemente mejorada en los campos de la ciencia podemos promover nuestros méritos si nos presentamos correctamente.” NAS Archives, National Research Council Central Files, expediente “FOREIGN Relations, 1941. International Organizations: Committee on Inter-American Scientific Publication”, carta de Henry Barton, director del American Institute of Physics, a Mr. Ross G. Harrison, presidente del National Research Council (copia). 17 de abril de 1941.

<sup>385</sup> En la década de los treinta la revista *Physical Review* se posicionó como la más citada en el ámbito de la física a nivel internacional (Weart 1979, 298).

La otra propuesta en discusión, fue la presentada por Sandoval Vallarta y que tenía por objetivos:

“First, to stimulate intellectual and scientific intercourse among the nations of the American continent; second, to promote the circulation of scientific journals published in any nation of the Western Hemisphere in other American nations, more specifically, the circulation of American scientific journals in the Latin American nations; third, to secure for publication in scientific journals of the United States as large a share as possible of papers written by scientists of Latin American nations. [...] Fourth, to print a reasonable number of representative scientific papers from the United States in existing scientific journals elsewhere in the New World” <sup>386</sup>

En este contexto, la propuesta de Sandoval Vallarta recogía una preocupación al parecer compartida por diferentes sectores de la comunidad científica estadounidense. Su propuesta recibió el apoyo del presidente del MIT, K. Compton, además de Caldwell y Moe. Este último, al ser consultado sobre las propuestas antes mencionadas, en primer lugar confirmó su importancia para la articulación regional:

"These proposals are concerned with an essential lack in hemisphere cultural relations. Inter-professional (using the word in its broadest sense) relationships provide the most substantial basis for cultural relationships: I would go so far as to say the cultivation of such inter-professional relationships provides by far the soundest basis upon which the Coordinator can build for the future. [...] Dr. Vallarta, Dr. Allport and Dr. Meyer are all correct on the point that by large the research of Latin America is not known here and that our research is not known there. I judge the proposals of the highest importance."<sup>387</sup>

---

<sup>386</sup> “Primero, estimular el intercambio intelectual y científico entre las naciones del continente americano; segundo, promover la circulación de las revistas científicas publicadas en cualquier nación del Hemisferio Occidental en otras naciones americanas, más específicamente, la circulación de las revistas científicas estadounidenses en los países de Latinoamérica; tercero, asegurar la publicación en revistas científicas de los Estados Unidos una parte tan grande como sea posible de artículos escritos por científicos de las naciones latinoamericanas. [...] Cuarto, publicar un número razonable de artículos científicos representativos de los Estados Unidos en revistas científicas existentes en otras partes del Nuevo Mundo.” MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 201, “Memorandum concerning a proposal to stimulate the publication of scientific papers from Latin American countries in scientific journals of the United States and viceversa” elaborado por Manuel Sandoval Vallarta. 23 de marzo de 1941.

<sup>387</sup> “Estas propuestas tienen que ver con una carencia esencial en las relaciones culturales del hemisferio. Las relaciones interprofesionales (utilizando la palabra en su sentido más amplio) proporcionan la base más importante para las relaciones culturales: yo iría tan lejos como para decir que el cultivo de este tipo de relaciones interprofesionales ofrece, con mucho, la base más sólida sobre la cual el Coordinador puede construir a futuro. [...] Dr. Vallarta, Dr. Allport y el Dr. Meyer están en lo correcto en el punto de que en

Moe respaldaba así el argumento del desconocimiento de la investigación científica entre América del Norte y Sur y con base en esto señalaba que las relaciones científicas constituían un elemento fundamental para la diplomacia hemisférica. En relación con las propuestas para el fomento del intercambio de publicaciones científicas, opinó “If Dr. Vallarta will undertake to be responsible for the administration of the proposal I heartily favor placing it in his hands.”<sup>388</sup> Por un lado, su propuesta podía contener a las otras al no centrarse en una disciplina en particular. Además, Moe argumentó que Sandoval Vallarta era un científico de reconocido prestigio, ejecutivo y puntual en sus compromisos, como había demostrado en su evaluación de solicitudes del programa latinoamericano de becas de la Fundación Guggenheim. Y un aspecto fundamental que lo distinguía de los otros: “He is the only one of the proposers who knows Latin America.”<sup>389</sup>

Sandoval Vallarta parecía representar un intérprete para unos y otros. Ya en el capítulo anterior señalé cómo la investigación en rayos cósmicos representó una plataforma para establecer vínculos científicos en México y Latinoamérica. Por diversas vías tuvo oportunidad de construir vínculos con científicos de Latinoamérica, situación que aprovechó y que se vio reflejada en la efectividad con la que estableció contactos en favor de su comité de publicaciones científicas.

A inicios de 1941, cuando presentó su propuesta a la OCIAA, en el MIT ya estaban en marcha investigaciones vinculadas con el esfuerzo de guerra.<sup>390</sup> Como señalé al principio de este capítulo, Sandoval Vallarta mostró interés en involucrarse en estas investigaciones desde su campo disciplinar, pero esto no llegó a ocurrir. En cambio, la propuesta del

---

general la investigación de Latinoamérica no se conoce aquí y que nuestra investigación no se conoce allá. Juzgo las propuestas de la más alta importancia.” NAS Archives, National Research Council Central Files, expediente “FOREIGN Relations, 1941. International Organizations: Committee on Inter-American Scientific Publication”, Carta de Henry Allen Moe para Robert Caldwell, 25 de febrero de 1941.

<sup>388</sup> “Si el Dr. Vallarta se compromete a ser responsable de la administración de la propuesta yo sinceramente estoy a favor de ponerla en sus manos.” Ibid.

<sup>389</sup> “Él es el único de los proponentes que conoce América Latina.” Ibid.

<sup>390</sup> (Guerlac 1987; Schweber 1992; Douglas 2010). MIT, Institute Archives & Special Collections, “History of the MIT Physics Department, 1930-1948” escrito por John Slater.

comité de publicaciones científicas significó para él una alternativa para contribuir al esfuerzo de guerra.

En estas circunstancias, Sandoval Vallarta se ubicó en este espacio de articulación regional a partir de su capacidad de mediación en tanto que podía identificarse y dirigirse lo mismo en la comunidad científica estadounidense, que en Latinoamérica. Como señalaba Barton del AIP, para que fueran bien recibidos había que presentarse de la manera correcta. Tan importante era la carta de presentación, como quién la enviaba.

#### **4.4 Articulación de una red de contactos**

En mayo de 1941 se firmó el contrato entre la OCIAA y el MIT, con el cual se acordaba la creación del CIASP. Inicialmente estuvo formado por Sandoval Vallarta, Tenney Lombard Davis (1890-1949) y Christina Buechner como secretaria ejecutiva.<sup>391</sup> Estas instituciones se comprometieron, la primera a otorgar la subvención económica (5'500 USD), mientras que la segunda daría garantías a Sandoval Vallarta y Davis para dedicar el tiempo necesario a la organización y ejecución del proyecto.<sup>392</sup> La oficina del CIASP entró en funciones en septiembre de ese año y fue localizada en las instalaciones del MIT, según Caldwell, “[for] taking advantage of Professor Vallarta’s fairly wide Latin American connections”.<sup>393</sup>

Sandoval Vallarta comenzó enviando cartas a un grupo de científicos latinoamericanos, quienes en su opinión eran destacados investigadores e influyentes en sus respectivas comunidades científicas nacionales. En su propuesta inicial que presentó a Caldwell en

---

<sup>391</sup> T. L. Davis, profesor del Departamento de Química y vicepresidente de la History of Science Society, estuvo implicado en el proyecto del CIASP sólo por un periodo corto, ya que se jubiló a finales de junio de 1942. MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de Tenney L. Davis para Robert G. Caldwell, 14 de junio, 1942.

<sup>392</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 204, “Final report of the Committee on Inter-American Scientific Publication” elaborado por Christina M. Buechner, 12 de febrero, 1943.

<sup>393</sup> “Para sacar ventaja de las amplias conexiones del profesor Vallarta en Latinoamérica”. NAS Archives, National Research Council Files, Foreign Relations, International Organizations: “Committee on Inter-American Scientific Publications, 1942”, carta de Robert Caldwell para Ross Harrison, director del National Research Council, 10 de febrero de 1942.



enero de 1941, incluyó una lista de nombres de los científicos a los que se dirigiría en una primera fase del proyecto. En esta lista indicaba quiénes habían sido becarios de la Fundación Guggenheim, por lo que se puede pensar que éste fue un criterio relevante en la selección que hizo.<sup>394</sup> Esto no es raro, si se considera el tipo de personas que se buscó para colaborar con la OCIAA, en general, aliados afines a la cultura estadounidense.

A pesar de este criterio, tomó precauciones en la manera en cómo presentó el CIASP entre los científicos que contactó. En las cartas que les envió, donde explicaba los objetivos del CIASP y alentaba al envío de artículos ofreciendo sus servicios de asistencia para su publicación en revistas científicas de Estados Unidos, intencionalmente omitió mencionar la asociación con la OCIAA, quizá como una estrategia para evitar rechazos frente al antiamericanismo que existía en Latinoamérica.<sup>395</sup> En el primer reporte que presentó a la OCIAA en enero de 1942, informó que había enviado cartas a 22 científicos en Argentina, 19 en Brasil, 13 en México, 6 en Uruguay, 4 en Chile, 4 en Perú, 2 en Colombia, 2 en Venezuela, 1 en Cuba y 1 en Ecuador; de éstas, había obtenido 27 respuestas favorables al CIASP y sólo una en rechazo.<sup>396</sup>

Sandoval Vallarta aseguraba en su informe que había recibido respuestas favorables de los más destacados científicos latinoamericanos, aunque sin especificar sus nombres. Sin embargo, en el mismo documento incluyó una lista de nombres de científicos latinoamericanos y estadounidenses que integrarían lo que sería la Inter-American Academy of Sciences (IAAS), misma que planeaba organizar durante la gira que realizaría por diferentes países de Latinoamérica en los meses siguientes, sobre lo cual detallaré en el

---

<sup>394</sup> De 27 científicos, 11 eran becarios Guggenheim. Las disciplinas representadas en esta selección fueron, principalmente, física, matemáticas y fisiología, además de algunos astrónomos y bioquímicos. NAS Archives, NRC Central Files, Foreign Relations, International Organizations: "Committee on Inter-American Scientific Publication, 1941", "Memorandum concerning a proposal to stimulate the publication of scientific papers from Latin American countries in scientific journals of the United States, and viceversa", elaborado por M. S. Vallarta y enviado a Robert G. Caldwell, 6 de enero de 1941.

<sup>395</sup> MIT Archives Inter-American Committee on Publications, AC20, Box4, Office of the Dean of Humanities, folder 202. Carta de Robert Caldwell a Wallace K. Harrison, 7 de enero 1942. Una revisión de la función del anti-americanismo en la política exterior estadounidense, en (Friedman 2008).

<sup>396</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 202. Memorandum para Rober Caldwell elaborado por Manuel S. Vallarta, 5 de enero, 1942.

próximo capítulo. Los miembros de dicha academia se encargarían de promover localmente la publicación e intercambio de artículos científicos en ambas direcciones, fomentarían la colaboración entre científicos de Estados Unidos y Latinoamérica y organizarían encuentros científicos regionales.<sup>397</sup>

Este registro de los científicos que formarían parte de la IAAS contribuye al análisis de los criterios que perfilaron a este colectivo desde la visión de Sandoval Vallarta y los contactos que estableció. La lista fue realizada a partir de las sugerencias de algunos de los contactos iniciales de Sandoval Vallarta en Latinoamérica, atendiendo a jerarquías académicas y estructuras organizativas ya existentes, así como las propuestas de científicos estadounidenses que eran afines a la misión de fortalecer las relaciones científicas interamericanas y ‘hombres bien conocidos en uno o más países de Latinoamérica’.<sup>398</sup> Por ejemplo, en el caso de los científicos brasileños, los candidatos se eligieron siguiendo las sugerencias de Miguel Osório de Almeida (1890-1952), director del Instituto Oswaldo Cruz y precursor de la fisiología en Brasil, con la excepción del físico Bernhard Gross (1905-2002), quien además fue propuesto por Compton. Osório de Almeida, justificó su elección según una serie de criterios que resultan ilustrativos del perfil que se planeaba articularía esta red de contactos: científicos competentes en su investigación, reconocidos, respetados e influyentes en su comunidad científica nacional y con un destacado espíritu de cooperación.<sup>399</sup>

En efecto, entre los científicos latinoamericanos que integrarían la academia había un buen número de directores de institutos de investigación, universidades, observatorios astronómicos y academias científicas. Las instituciones de procedencia de los candidatos propuestos eran: en Argentina, Universidad de Buenos Aires, Universidad de La Plata,

---

<sup>397</sup> Ibid.

<sup>398</sup> Ibid.

<sup>399</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 202. Carta de Miguel Osório de Almeida para Manuel Sandoval Vallarta, 30 de diciembre de 1941. Esta carta fue escrita en francés, quizá refleja la dirección que habían tenido los vínculos de Osório en el extranjero, principalmente en Francia, donde realizó diversas estancias de investigación a principios del siglo XX.

Universidad del Litoral, Universidad de Tucumán y Observatorio Nacional de Argentina; en Brasil, el Instituto Oswaldo Cruz, Instituto Butantan, Universidad de Río de Janeiro, Universidad de Sao Paulo, Observatorio Astronómico de Río de Janeiro y la Academia Brasileña de Ciencias; en Chile, Universidad Católica y Universidad de Chile; en México, los institutos de Física y Biología de la UNAM, Instituto de Enfermedades Tropicales, Instituto de Cardiología, Hospital General y Observatorio Astronómico de Tonantzintla; en Perú, Universidad Nacional de San Marcos; y en Uruguay, Universidad de Montevideo y Ministerio de Salud. Sandoval Vallarta explicó que la ausencia de propuestas para el resto de países de Latinoamérica respondía al desconocimiento de esas comunidades científicas, o bien, a que los científicos con los que tenía contacto no alcanzaban “el calibre” que se requería para pertenecer a esta academia. Esto sugiere que Sandoval Vallarta aplicó ciertos criterios que justificaban la exclusión de científicos latinoamericanos, criterios que parecen enfatizar, como en todo el plan del CIASP, una búsqueda de ‘excelencia científica en la periferia’.

Aunque no era el propósito organizar la academia alrededor de disciplinas, en su composición se manifiesta el predominio de grupos de investigación en biomedicina y fisiología, física, biología, astronomía, matemáticas y química. Cabe resaltar que estos grupos a su vez tendrían como homólogos a científicos estadounidenses. Por ejemplo, entre los fisiólogos latinoamericanos estarían Bernardo Houssay (1887-1971; Argentina), Álvaro Osório de Almeida (1882-1952; Brasil), Joaquín Luco Valenzuela (1913-2002; Chile), José Joaquín Izquierdo (1893-1974; México) y Humberto Aste Salazar (1906-1981; Perú), por mencionar algunos; en tanto que por Estados Unidos, estarían Walter Bradford Cannon (1871-1945) y Arturo Rosenblueth (1900-1970) del Departamento de Fisiología de la Universidad de Harvard (Cambridge) y Carl J. Wiggers (1883-1963), también fisiólogo de la Western Reserve University (Cleveland). En lo que respecta a la física, la articulación entre homólogos se dio alrededor de la investigación en rayos cósmicos, así entre los miembros de la academia estarían, por Latinoamérica, Cernuschi (Argentina), Gross (Brasil), Baños

(México), entre otros; mientras que por Estados Unidos, Compton de la Universidad de Chicago y Millikan de Caltech, además de Sandoval Vallarta del MIT.

Las respuestas favorables a la invitación a enviar artículos al CIASP, de las que se incluyeron extractos en los primeros informes, indicaban parcialmente algunas de las expectativas que tenían los científicos latinoamericanos al participar de esta red de contactos. Por un lado, expresaban afinidad con el discurso de la unidad hemisférica y se mostraban entusiastas sobre esta iniciativa que creían permitiría articular intercambios entre comunidades científicas de las Américas, a la par que contribuiría al progreso de la ciencia en la región.<sup>400</sup> Por otro lado, consideraban esto como una oportunidad que facilitaría la difusión de las investigaciones que se realizaban en Latinoamérica. Incluso, hubo quien llegó a decir que de no tener la posibilidad de publicar en revistas de Estados Unidos apoyados por el CIASP, sus investigaciones en ciencia pura ‘estarían perdidas para el mundo’.<sup>401</sup>

Evidentemente, el tipo de respuestas que se incluyeron en los informes tenían el propósito de resaltar opiniones favorables a los objetivos del CIASP. Sin embargo, los resultados confirmaban un buen recibimiento entre los científicos latinoamericanos. Sin duda, representaba una oportunidad para difundir sus investigaciones entre la comunidad científica estadounidense. Por ejemplo, Telémaco Battistini (1895-1960), director del Instituto Nacional de Higiene y Salud Pública en Perú, encontró especialmente oportuno el ofrecimiento del CIASP pues recientemente habían realizado investigaciones sobre la transmisión de la enfermedad de Carrión, en colaboración con Marshall Hertig de la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard, pero no tenían los recursos para publicar en el *American Journal of Tropical Medicine*, a pesar de haber conseguido un espacio para un número especial a condición de que los gastos de edición e impresión

---

<sup>400</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente204, “Final report of the Committee on Inter-American Scientific Publication” elaborado por Christina M. Buechner, 12 de febrero de 1943.

<sup>401</sup> Respuesta de Joaquín Luco Valenzuela, profesor de fisiología de la Universidad de Chile. Ibid.

corrieran a cargo del Instituto.<sup>402</sup> Esto muestra, por otro lado, que ya había un circuito de publicaciones en revistas estadounidenses, que lo que hacía el CIASP era facilitar.

Al cabo del primer año, el CIASP había recibido 51 artículos, la mayoría procedentes de Argentina y México en temas de fisiología, física y química.<sup>403</sup> De éstos, se habían rechazado definitivamente 10 artículos, mientras que otros 21 ya habían sido aceptados para su publicación; el resto, estaban en proceso de revisión, bien por parte del CIASP o de la revista en cuestión, o habían sido devueltos a los autores para su corrección. Estas cifras eran prometedoras y favorecieron la continuación del CIASP. Aunque para entonces Sandoval Vallarta había dejado la dirección, los resultados obtenidos se adjudicaron en primera instancia a su planeación y su habilidad para establecer una red contactos:

“This is undoubtedly due to the fact that the L.A. [Latin American] scientists approached by the Committee were very carefully selected by Professor Vallarta, a Mexican by birth and very widely acquainted with scientists in L. A., and also to the considerable tact exercised by Professor Vallarta and his assistants.”<sup>404</sup>

#### **4.5 Geopolíticas de la comunicación y la traducción científica**

---

<sup>402</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 202, carta de Telémaco S. Batistini para Manuel Sandoval Vallarta, 30 de diciembre, 1941.

<sup>403</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 204, “Final report of the Committee on Inter-American Scientific Publication” elaborado por Christina M. Buechner, 12 de febrero, 1943.

<sup>404</sup> “Esto se debe sin duda al hecho de que los científicos de [Latinoamérica] contactados por el Comité fueron seleccionados con mucho cuidado por el Profesor Vallarta, un mexicano por nacimiento y muy ampliamente familiarizado con los científicos en A. L., y también al considerable tacto tenido por el profesor Vallarta y sus ayudantes”. MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, “Report to Joint Committee on Latin American Studies. Subject: Committee on Inter-American Scientific Publications”, elaborado por J. G. Beebe-Center, 12 de junio, 1942.

“When offered for publication outside of their native land, these papers have found their way largely to German, French, Italian, and even Japanese journals. It would be desirable to take advantage of present world conditions to deflect most of these papers to American journals.”<sup>405</sup>

Como pone de manifiesto esta cita, el CIASP se planteó para combatir la preponderancia de las revistas científicas tanto de los países del Eje -en concordancia con la causa Aliada-, pero también de otras naciones tales como Francia. Esto sugiere que el propósito explícito de atraer el interés de los científicos latinoamericanos por publicar en revistas científicas estadounidenses fue parte de una misión más amplia que implicaba extender el ámbito de dominio de la ciencia estadounidense. En relación con la geopolítica de la comunicación científica internacional, el caso del CIASP aporta claves para el entendimiento del proceso histórico que ha conducido al afianzamiento del inglés como *lingua franca* de la ciencia.

La formulación del CIASP respondió a una preocupación por reforzar las relaciones Estados Unidos – Latinoamérica. Constituyó una zona de encuentro entre culturas científicas bajo el esquema de la articulación interamericana, donde la estrategia de acercamiento se basó en la traducción (literal y simbólica) de artículos científicos del español o portugués al inglés. Los estudios de la traducción han tendido a reconocer que trasladar significados entre diferentes lenguas implica un proceso comunicativo de adaptación, interpretación y apropiación cultural, a la par que involucra dinámicas de poder.<sup>406</sup> En el ámbito de la historia de la ciencia, hay estudios que reflexionan sobre este tipo de procesos en la traducción de textos científicos, cuestionando ideas comunes sobre el lenguaje neutro y universal de la ciencia.<sup>407</sup> En esa vía de reflexión, las traducciones de artículos científicos coordinadas por el CIASP ponen de manifiesto el problema de ajustar la forma de

---

<sup>405</sup> “Cuando se ofrecían para su publicación fuera de su tierra natal, estos artículos han encontrado una vía primordialmente en revistas alemanas, francesas, italianas, e incluso japoneses. Sería deseable aprovechar las actuales condiciones mundiales para conducir la mayor parte de estos artículos a revistas americanas.” MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 201, “Memorandum concerning a proposal to stimulate the publication of scientific papers from Latin American countries in scientific journals of the United States and viceversa” por Manuel Sandoval Vallarta. 23 de marzo, 1941.

<sup>406</sup> (Bassnett 2007; Schaffner 2007).

<sup>407</sup> (Montgomery 2000; Elshakry 2008; Olohan 2013).

presentar el conocimiento de acuerdo a los estándares de las revistas científicas estadounidenses.

Dado que se carece de un registro documental en relación a las negociaciones que se daban entre la versión original y la final, no es posible reconstruir en detalle cómo ocurría este proceso, pasando por la traducción, corrección y ajuste según los estándares requeridos por las revistas estadounidenses. Sin embargo, en los informes se mencionan algunas de las dificultades principales que se presentaban: “Unfortunately, almost all of these papers require a great deal of editing before they are ready for actual translation and publication. Some of the authors leave out bibliographies or do not meet American standards in other ways.”<sup>408</sup> Esta cita sugiere la existencia de estilos y estándares de escritura a los que debían ajustarse los artículos de los científicos latinoamericanos.

En las cartas que enviaron algunos científicos latinoamericanos a Sandoval Vallarta enfatizaban la solución que el CIASP ofrecía frente a la dificultad de la lengua. Reconocían que la escritura de artículos en inglés constituía una barrera importante que de hecho limitaba sus posibilidades de publicar en revistas estadounidenses. En ese sentido, Andrés Rotta Oliveros, cardiólogo y fisiólogo de la Universidad Mayor de San Marcos en Perú, señalaba: “Despite my great desire to publish my papers in the United States, I have had the obstacle of idiom, which I have not mastered sufficiently to write my papers in English.”<sup>409</sup> En 1939, Rotta Oliveros realizó una estancia en la Universidad de Rochester,

---

<sup>408</sup> "Por desgracia, casi todos estos artículos requieren de un gran trabajo de edición antes de estar listos para traducción y publicación. Algunos de los autores dejan fuera bibliografías o no cumplen con los estándares americanos en otras maneras." MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 201, carta de Robert Caldwell para George Dudley. 13 de febrero, 1941.

<sup>409</sup> “A pesar de mi gran deseo de publicar mis artículos en Estados Unidos, he tenido el obstáculo del idioma, que no he dominado suficientemente para escribir mis artículos en inglés.” MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente204, “Final report of the Committee on Inter-American Scientific Publication” elaborado por Christina M. Buechner, 12 de febrero de 1943.

Nueva York, por tanto se puede afirmar que estaba familiarizado con el idioma, aunque al parecer no al nivel que le permitiera escribir sus artículos directamente en inglés.<sup>410</sup>

La falta de dominio del inglés entorpecía la escritura en sí misma e implicaba más tiempo para elaborar un artículo, ya sea al escribirlo directamente en ese idioma o al recurrir a servicios de traducción, así como en la revisión y edición por parte de las revistas. Venancio Deulofeu (1902-1984), bioquímico asociado al Instituto de Fisiología de la Universidad de Buenos Aires, expresaba que enviando sus artículos por medio del CIASP evitaría “[...] la pérdida de tiempo que significa la traducción que yo hago [...] Tengo ahora algunos artículos en carpeta que iba a comenzar a traducir en mal inglés, para enviarlos a revistas americanas, donde habitualmente deben realizar un trabajo de re-escritura de los mismos gracias a la buena voluntad de algunos amigos y los editores”.<sup>411</sup> Algunos de estos científicos ya tenían publicaciones en inglés o habían intentado publicar en revistas anglosajonas, como señalaba Deulofeu: “Ha sido habitual que en los últimos tiempos, nosotros publicáramos, a los efectos de darle mayor difusión, todos los trabajos que considerábamos interesantes, no solo en castellano sino también en inglés (E.U. o Inglaterra) o en alemán.”<sup>412</sup> Deulofeu contaba ya entre sus publicaciones con artículos en colaboración con Robert Casad Hockett del Departamento de Química del MIT.<sup>413</sup>

Precisamente, Hockett colaboraba con el CIASP en la revisión de artículos, al igual que Bernard Sidney Gould del Departamento de Biología, Walter Cecil Schumb del Departamento de Química y Wiener del Departamento de Matemáticas, todos del MIT; mientras que de la Universidad de Harvard participaron, Donald Leslie Augustine del Departamento de Patología Comparada y Medicina Tropical, Rafael Mendes del

---

<sup>410</sup> (Salaverry García 2000, 311).

<sup>411</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 201, carta de Venancio Deulofeu para Manuel Sandoval Vallarta, 23 de mayo, 1941.

<sup>412</sup> Ibid.

<sup>413</sup> (Hockett et al. 1938).



Departamento de Farmacología y Rosenblueth del Departamento de Fisiología.<sup>414</sup> Este grupo constituía lo que para fines prácticos sería un comité editorial interno, aunque sin formalizar, el cual se encargaba de determinar la viabilidad de los artículos para su publicación en revistas científicas estadounidenses. Todos los artículos recibidos por el CIASP pasaban por el correspondiente proceso de traducción, edición y revisión:

“Papers submitted in Spanish are turned over to a translator who is familiar with the field of which the paper treats. After checking the translation with the Spanish original, in order to avoid all possibilities of omissions or errors, the Committee carefully edits the translation, after which it is sent to an expert in the field with which the paper deals. The expert goes over the manuscript with a view toward determining its suitability for publication, the most appropriate journal to which it should be submitted, and the possibility of improving the wording or presentation of the material. In the cases where drastic changes are suggested, the permission of the author is obtained. The manuscript is then brought into conformity with the requirements of the journal to which it is to be submitted, after which it is submitted to the editor of the journal, together with a letter telling of the organization and policies of the Committee. [...] Papers submitted in English are edited by the Committee and the same procedure is followed as in the case of those submitted in Spanish. [...] All decisions regarding the acceptance of papers by journals are communicated directly to the Committee, which in turn notifies the author. [...] In the case of papers which have been accepted, the Committee handles all routine matters related to proof reading and furnishes the authors with 100 reprints free of charge.”<sup>415</sup>

El CIASP se encargaba de enviar cada artículo a la revista sugerida por el comité editorial interno e intermediaba en todo el proceso entre los autores, revisores y la revista. A pesar

---

<sup>414</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 204, Final Report of the Committee on Inter-American Scientific Publication, elaborado por Christina M. Buechner, Secretaria del CIASP. 12 de febrero de 1943.

<sup>415</sup> “Los artículos presentados en español son entregados a un traductor que esté familiarizado con el campo del que trate el artículo. Después de revisar la traducción con respecto al original en español, con el fin de evitar toda posibilidad de omisiones o errores, el Comité edita cuidadosamente la traducción, después de lo cual se envía a un experto en la materia que trata. El experto revisa por encima el manuscrito, con miras a determinar su idoneidad para su publicación, la revista más adecuada a la que se debe presentar, y la posibilidad de mejorar la redacción o presentación del material. En los casos en los que se sugieren cambios drásticos, se obtiene el permiso del autor. El manuscrito se ajusta en conformidad con los requisitos de la revista a la que se ha de presentar, después de lo cual se somete al editor de la revista, junto con una carta en la que se manifiesta las políticas de la organización y de la Comisión. [...] Los trabajos presentados en inglés son editados por el Comité y el mismo procedimiento se sigue como en el caso de los presentados en español. [...] Todas las decisiones relativas a la aceptación de los artículos por las revistas se comunican directamente a la Comisión, que a su vez notifica al autor. [...] En el caso de los artículos que han sido aceptados, el Comité se encarga de todos los asuntos de rutina relacionados con la corrección de pruebas y proporciona a los autores 100 reimpresiones de forma gratuita.” Ibid.

de haber pasado una dictaminación interna, el CIASP no garantizaba la publicación del artículo, siendo éste uno de los aspectos que Sandoval Vallarta consideró fundamental desde un inicio, en la lógica de que cada artículo debía ser valorado de la misma manera que cualquier otro para demostrar su calidad según los criterios de las revistas estadounidenses. En ese sentido, los artículos científicos que finalmente fueran publicados representarían en sí la excelencia científica que había en Latinoamérica.

El CIASP hizo una contribución importante para hacer confluir las investigaciones de los científicos latinoamericanos a las publicaciones científicas en Estados Unidos, lo que acercaría a las comunidades científicas del Sur al Norte. Esto ilustra no sólo que los procesos de comunicación forman parte íntegra de la producción del conocimiento científico, sino también la relevancia de su direccionalidad. Por supuesto, los científicos latinoamericanos tenían sus propias estrategias de publicación de sus investigaciones, bien en revistas locales o internacionales, pero precisamente lo que el CIASP buscaba era atraer sus artículos a las revistas científicas estadounidenses, al facilitar un proceso que en otras circunstancias estos científicos tendrían que enfrentar por sus propios medios.

A pesar de que en el proyecto inicial también se consideró la traducción de trabajos, específicamente resúmenes y artículos representativos, del inglés al español y portugués, esto se concretó años más tarde, para entonces el CIASP se había trasladado a la Universidad de Harvard y era dirigido por Harlow Shapley, mientras que Christina Buechner continuaba como secretaria ejecutiva. Aunque entonces habían incorporado otros proyectos vinculados a la difusión de las publicaciones estadounidenses y a la recolección de información sobre científicos, instituciones y publicaciones científicas en Latinoamérica, el planteamiento inicial centrado en la traducción de Sur a Norte continuó siendo un aspecto primordial. Hacia 1949 el CIASP había recibido 161 artículos de científicos latinoamericanos, de los cuales alrededor de un 70 por ciento fueron aceptados para su publicación en revistas estadounidenses.<sup>416</sup>

---

<sup>416</sup> (Shapley 1949).

El CIASP se formuló como una inquietud de conocer mejor la investigación científica producida en Latinoamérica y la ambición de atraer ese conocimiento al ámbito de las revistas estadounidenses. Al mismo tiempo, abrió posibilidades para visibilizar a los científicos latinoamericanos en el contexto científico estadounidense y proporcionó un espacio de proyección de la 'excelencia científica' existente en esta región del continente americano, planteando de este modo un flujo de conocimiento de Sur a Norte. Así, el CIASP constituyó un espacio de diálogo articulado sobre la base de la traducción de artículos y el establecimiento de redes de contactos, en el que interactuaron personas, instituciones, culturas de la comunicación científica y dinámicas de poder en las relaciones Estados Unidos - Latinoamérica. Obviamente no fue únicamente debido al CIASP o a que ciertos científicos latinoamericanos decidieron colaborar con éste, que las revistas científicas estadounidenses adquirieron un papel predominante en el contexto internacional, pero sí consiguieron llegar a un público que había mostrado un escaso interés en estas revistas. De la misma manera, no se debe suponer que la relevancia internacional de algunos científicos latinoamericanos se debió simplemente al hecho de publicar en estas revistas, aunque ciertamente en la geopolítica de la comunicación científica constituye una vía para la construcción del prestigio tanto internacional como localmente. Finalmente, es relevante resaltar las intenciones que se plasmaron en el CIASP y es especialmente notable enfatizar el papel de Latinoamérica en la co-construcción del dominio científico y tecnológico de Estados Unidos que se consolidó fuertemente en el contexto de la Segunda Guerra Mundial.

La organización del CIASP planteada por Sandoval Vallarta proporciona una perspectiva panorámica de la investigación científica en Latinoamérica. La pretensión de aliarse con científicos latinoamericanos destacados e influyentes en sus respectivas comunidades científicas nacionales, y en algunos casos más allá de éstas, permite pensar en la formación de élites científicas y grupos de investigación regionales. Esto sería difícil notarlo si se atendiera a la producción científica desde contextos nacionales particulares. Evidentemente el planteamiento del CIASP se formuló desde una mirada parcial desde

Estados Unidos y en un momento fundamental para la expansión de la influencia política y cultural de este país. Como espacio de encuentro, el CIASP instrumentalizó los valores de la solidaridad entre los países de América y de la ciencia como república de las letras a escala hemisférica. El análisis de la articulación de relaciones científicas interamericanas a través de la producción de artículos y la circulación de las revistas pone de manifiesto la centralidad de la comunicación en la construcción del conocimiento científico. Refleja también un proceso histórico que ubica la consolidación contemporánea del género del artículo científico como medio fundamental y estándar de la producción científica, y en ese contexto, la importancia no sólo del contenido del conocimiento científico, sino también de la forma y del idioma en que se expresa.

Sandoval Vallarta contribuyó a la articulación de relaciones científicas interamericanas mediante la organización y ejecución inicial del CIASP. Su contribución fue concebida desde su posición como académico estadounidense, apoyado por la estructura política, institucional y académica de esa nación, con la particularidad - traducida en ventaja - de su cercanía y conocimiento del contexto mexicano y, en general, latinoamericano, que lo volvió en cierto modo excepcional y necesario. Su condición de pertenencia a diversos contextos nacionales, culturales y científicos favoreció su papel en la construcción de este espacio de encuentro para la ciencia a escala hemisférica. Esta dedicación al CIASP se debió en parte a su actuación previa en cuestión de construir vínculos científicos interamericanos, pero también porque fue el espacio que tuvo disponible al no ser partícipe de otras estrategias de intervención de la ciencia durante la guerra.



## **CAPÍTULO 5**

### **DESENCUENTROS: DILEMAS NACIONALISTAS Y RETORNO A MÉXICO**

"I may add that I have always hoped that our Committee on Inter-American Scientific Publication, which I have planned and organized from first to last, would be recognized as my own particular contribution to our joint war effort, bearing in mind that, in spite of the solidarity existing between our two nations, my contribution as a research physicist was not made possible."<sup>417</sup>

Manuel Sandoval Vallarta entendió el CIASP como su contribución personal al esfuerzo de guerra. Esta interpretación era admisible según el tipo de esfuerzo de guerra articulado por la OCIAA. Sin embargo, no mereció la misma apreciación en el MIT según el tipo de movilización de guerra que se llevaba a cabo en esta institución. Frente al fracaso en la realización de su gira por Latinoamérica para organizar la Inter-American Academy of Sciences, John Slater le planteó que diera prioridad al esfuerzo de guerra del MIT y contribuyera a ello como docente, cubriendo algunos de los cursos que habían dejado los profesores del Departamento de Física que estaban en comisiones del gobierno y haciendo investigación conectada con la guerra. Sandoval Vallarta consideró esta propuesta una marginación institucional y un menosprecio a su labor al frente del CIASP. En este capítulo analizo estas tensiones que pusieron en juego diferentes lógicas del esfuerzo de guerra y la confrontación de lealtades nacionales y de la identidad híbrida que hasta entonces había definido la carrera de Sandoval Vallarta en Estados Unidos. En estas circunstancias de profundos desencuentros, Sandoval Vallarta se enfrentó a una encrucijada nacional y profesional, que no sólo determinaría en qué lado de la frontera Estados Unidos – México trabajaría y el tipo de científico que sería a partir de entonces, sino también la manera en que sería recordado.

---

<sup>417</sup> "Añadiría que siempre he esperado que nuestro Comité Inter-Americano de Publicación Científica, que he planificado y organizado de principio a fin, sería reconocido como mi contribución a nuestro esfuerzo conjunto de guerra, teniendo en cuenta que, a pesar de la solidaridad existente entre nuestras dos naciones, mi contribución como investigador en física no se hizo posible." MIT Archives, MIT Office of the President, AC4, caja 228, expediente 3, carta de Manuel S. Vallarta para Karl T. Compton, 24 de agosto, 1942.

## 5.1 Incertidumbres

En febrero de 1942, Sandoval Vallarta viajó a México para participar en el Congreso Inter-Americano de Astrofísica, a celebrarse con motivo de la inauguración del Observatorio Astrofísico de Tonantzintla en Cholula, Puebla. Tenía planeado empezar desde ahí su viaje por diferentes países de Latinoamérica con la misión principal de organizar la Inter-American Academy of Sciences (IAAS), en calidad de director del CIASP. La academia y el comité tendrían funciones complementarias, en la vía de estimular el intercambio científico entre Estados Unidos y Latinoamérica. Ambos eran parte del proyecto aprobado y financiado por la OCIAA.<sup>418</sup>

En marzo, daría un curso en la UNAM de mecánica y teoría electromagnética y a finales de ese mes viajaría hacia Lima, Perú, y continuaría hacia Santiago de Chile, permaneciendo diez días en cada ciudad. Enseguida, viajaría a Argentina, donde impartiría una serie de conferencias en Tucumán, La Plata y Buenos Aires, lo que le tomaría de dos a dos meses y medio. Seguirían de tres semanas a un mes en Montevideo, Uruguay, invitado por una universidad local. Después, viajaría a Sao Paulo y Río de Janeiro, en Brasil, donde también daría conferencias. Finalmente, viajaría a Caracas, Venezuela, y Bogotá, Colombia. Su itinerario fue seleccionado por invitaciones que había recibido para dar conferencias y también en función del interés que habían mostrado los científicos de esos países por la labor del CIASP y por la organización de la IAAS.<sup>419</sup> Durante su viaje, Sandoval Vallarta se reuniría con científicos influyentes en sus respectivas comunidades nacionales para asegurar su colaboración con la causa del IAAS.

Por invitación del gobierno mexicano, Sandoval Vallarta se encargaría de dar uno de los discursos inaugurales del Congreso Inter-Americano de Astrofísica. Los otros estarían a cargo del entonces presidente de México, Manuel Ávila Camacho, y de Harlow Shapley, jefe del observatorio astronómico de Harvard, cuyo apoyo fue determinante para la

---

<sup>418</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 202. Memorandum para Rober Caldwell elaborado por Manuel S. Vallarta, 5 de enero, 1942.

<sup>419</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 202, carta de Manuel S. Vallarta para Robert G. Caldwell, 5 de febrero, 1942.

adquisición de instrumentos para el Observatorio Astrofísico de Tonantzintla.<sup>420</sup> Este Congreso, al que sólo asistieron científicos mexicanos y estadounidenses, también se circunscribió en el marco de la Política de Buena Vecindad, establecida por el gobierno estadounidense para alinear a las naciones de Latinoamérica a sus intereses geopolíticos. Desde Estados Unidos, el Departamento de Estado convocó a la participación de científicos de aquel país como una forma de mostrar la voluntad de mejorar las relaciones con México, además de fomentar las relaciones interamericanas.<sup>421</sup> Por su parte, el gobierno mexicano acogió de manera entusiasta la organización de este congreso, que también asoció a la situación de emergencia por la guerra y el discurso de la unión hemisférica, señalándolo así en las cartas que hizo llegar al grupo de científicos estadounidenses invitados al evento: “The purpose of the Mexican Government is to contribute to the maintenance, in the American Continent, of the progress of science and culture, and thus counteract as much as possible, the paralization of scientific and cultural activities in the countries devastated by war”.<sup>422</sup> Llama la atención la cantidad de discursos considerados en el programa de actividades, desde el Presidente de México, el gobernador de Puebla, directores de escuelas y universidades, regidores, diputados, etc., así como actos oficiales como la inauguración de escuelas, hospitales y otros servicios públicos.<sup>423</sup> El Congreso Inter-Americano de Astrofísica fue un vehículo de las aspiraciones políticas de los gobiernos de México y Estados Unidos, en un momento especial de las relaciones entre ambos países marcado por el acercamiento diplomático y la colaboración en la guerra.<sup>424</sup>

---

<sup>420</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, caja 44, expediente 20, folios 28-32, “Programa Del Congreso Interamericano de Astrofísica,” 1942.

<sup>421</sup> Para un estudio sobre las implicaciones políticas y científicas de este evento véase (Bartolucci 2000; Bartolucci 2012).

<sup>422</sup> “El propósito del Gobierno de México es contribuir al mantenimiento, en el continente americano, de los avances de la ciencia y la cultura, a fin de contrarrestar en lo posible, la paralización de las actividades científicas y culturales en los países devastados por la guerra”. Archivo Histórico “Genaro Estrada” de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México [en adelante, AH-GE], III/341.5(72)/15, expediente 13463 Congreso Científico Interamericano, carta del embajador de México en Estados Unidos, Francisco Castillo Nájera, para George Birkhoff, 17 de enero de 1942.

<sup>423</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, caja 44, expediente 20, folios 28-32, “Programa Del Congreso Interamericano de Astrofísica,” 1942.

<sup>424</sup> Véase (Moreno 2003; Zoraida Vázquez y Meyer 2006; Rankin 2009).



George David Birkhoff (1884-1944), matemático de la Universidad de Harvard, fue uno de los asistentes a este encuentro científico (y diplomático), quien también tendría un papel relevante en la construcción de relaciones interamericanas como embajador científico de Estados Unidos. Como Sandoval Vallarta, Birkhoff también comenzaría en México un viaje por diferentes países de Latinoamérica con el apoyo de la OCIAA.<sup>425</sup> Birkhoff fue capaz de realizar este viaje, aun sorteando dificultades con las autoridades de la OCIAA que en contraste hicieron imposible la ejecución de los planes de Sandoval Vallarta.

Hacia 1942, la OCIAA se vio afectada por cuestionamientos acerca de la real efectividad de los proyectos interamericanos como parte del esfuerzo de guerra estadounidense, esto debido a cambios en el escenario geopolítico que reconfiguraron el orden de prioridades.<sup>426</sup> El ataque de Pearl Harbor a finales de 1941, modificó las estrategias militares de Estados Unidos en Europa y otros frentes en el mundo. La preocupación del gobierno estadounidense sobre una posible expansión del nazismo por América del Sur disminuyó notablemente en esa época; era más factible que algo así ocurriera vía África del Norte y por eso enfocó ahí sus esfuerzos militares.<sup>427</sup> Esto redujo la alarma diplomática que dio prioridad a estrechar los lazos de solidaridad hemisférica, lo que condujo a cambiar el foco de interés de la política exterior estadounidense. Por ejemplo, la DCR del Departamento de Estado expandió su programa a China.<sup>428</sup> En estas circunstancias, proyectos como el de Birkhoff y Sandoval Vallarta enfrentaron un escrutinio mayor en la OCIAA y otras instituciones (como el MIT, en el caso de Sandoval Vallarta).

Para llevar a cabo sus respectivos viajes, ambos buscaron apoyo del Comité Moe-Stevens Keppel de la DCR-OCIAA, encargado del intercambio de intelectuales y artistas entre Estados Unidos y Latinoamérica, como mencioné en el capítulo anterior. En el caso de Birkhoff, Henry Allen Moe fue su principal apoyo en estas gestiones y, de hecho, consiguió

---

<sup>425</sup> (Ortiz 2003).

<sup>426</sup> (Hart 2013).

<sup>427</sup> (Iriye 1993, 196).

<sup>428</sup> (Hart 2013, 52).

financiarlo con recursos de la Fundación Guggenheim.<sup>429</sup> De manera semejante a Birkhoff, en marzo de 1942, Sandoval Vallarta buscó el apoyo de Moe cuando empezó a tener dificultades para financiar su viaje.

La OCIAA había decidido aplazar la organización de la IAAS debido al repentino fallecimiento de Lawrence Joseph Henderson, fisiólogo de la Universidad de Harvard, secretario de asuntos exteriores en la Academia Nacional de Ciencias y presidente del Comité de Relaciones Inter-Americanas del National Research Council, como expliqué en el capítulo anterior. Poco antes de comenzar su viaje de Estados Unidos hacia México el 11 de febrero de 1942, Sandoval Vallarta supo de la muerte de Henderson.<sup>430</sup> Robert Caldwell, en representación de la DCR-OCIAA, consideraba que la IAAS debía estar asociada a la National Academy of Sciences estadounidense, por lo que su aprobación era fundamental para continuar con los planes de organización de esta academia interamericana y por eso debían esperar a la asignación del reemplazo de Henderson para asegurar su participación y definir cómo coordinarían este proyecto.<sup>431</sup> Esta situación implicaba la suspensión temporal del financiamiento de la OCIAA que cubriría el viaje de Sandoval Vallarta por Latinoamérica.

Frente a esta circunstancia y dado que, al margen de la organización de la IAAS, Sandoval Vallarta expresaba su deseo de cumplir sus compromisos en cuanto a cursos y conferencias sobre rayos cósmicos en Argentina, Uruguay y Brasil, intentó conseguir una de las becas que ofrecía la OCIAA para intercambio cultural e intelectual.<sup>432</sup> A través de Moe, su solicitud fue presentada al comité correspondiente, pero la respuesta no fue favorable, en vista de que:

---

<sup>429</sup> (Ortiz 2003).

<sup>430</sup> NAS Archives, National Research Council Files, Foreign Relations, International Organizations: "Committee on Inter-American Scientific Publications, 1942", carta de Robert Caldwell para Ross Harrison, director del National Research Council, 10 de febrero de 1942.

<sup>431</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 1, folio 177, carta de Robert G. Caldwell para Manuel S. Vallarta, 2 de marzo de 1942.

<sup>432</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 1, folio 189, carta de Manuel S. Vallarta para Henry Allen Moe, 25 de abril, 1942.

"[...] the funds of the Keppel-Stevens-Moe Committee are, by the terms of our contract, limited to bringing citizens of the Latin American republics to the United States, or the sending of citizens of the United States to one or more of the Latin American republics; and that being the case, since you are a citizen of Mexico we cannot make a grant of funds for you."<sup>433</sup>

Según este criterio, la nacionalidad de Sandoval Vallarta representaba un obstáculo. Además, esta respuesta enfatizaba que la Política del Buen Vecino favorecía la movilidad de Estados Unidos a Latinoamérica y viceversa, pero no entre países de Latinoamérica. La frontera México-Estados Unidos marcaba la direccionalidad de la diplomacia cultural promovida por la OCIAA, así como sus significados y objetivos.

Mientras daba curso a estas gestiones con Moe, entre marzo y abril Sandoval Vallarta impartió una serie de conferencias en la Facultad de Ciencias de la UNAM sobre mecánica y teoría electromagnética.<sup>434</sup> Tenía una licencia con goce de sueldo que le permitía ausentarse de su puesto en MIT, al menos por el primer ciclo del año. Aunque desde marzo había incertidumbre sobre la realización de su viaje, eso no implicó una suspensión definitiva. Tanto Caldwell, como las autoridades del MIT le expresaron apoyo en caso de conseguir el financiamiento necesario y la aprobación para continuar con la organización de la IAAS.<sup>435</sup>

Aunado a estas ambigüedades, no se sabía si la OCIAA renovarían el contrato con el comité de publicaciones por un año más.<sup>436</sup> Era indiscutible el dinamismo y éxito del CIASP en términos de la cantidad de publicaciones recibidas, pero eso parecía no ser suficiente para

---

<sup>433</sup> “[...] los fondos del Comité Keppel-Stevens-Moe están, por los términos de nuestro contrato, limitados al acercamiento de ciudadanos de las repúblicas de América Latina a Estados Unidos, o el envío de ciudadanos de Estados Unidos a una o más de las repúblicas de América Latina; y siendo ese el caso, *ya que tú eres ciudadano de México* no podemos hacer una asignación de fondos para ti.” AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, folio 190, carta de Henry Allen Moe para Manuel S. Vallarta, 28 de abril de 1942.

<sup>434</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, caja 44, expediente 20, folio 45, Programa "Problemas Escogidos de Mecánica y Teoría Electromagnética" ciclo de conferencias impartido por Manuel Sandoval Vallarta, marzo, 1942.

<sup>435</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de George H. Harrison para Manuel Sandoval Vallarta, 22 de mayo, 1942.

<sup>436</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de Robert Caldwell para J. C. Beebe-Centre, 15 de junio, 1942.

asegurar la continuación del financiamiento por parte de la OCIAA. En junio, se planteó la alternativa de asociarlo al Joint Committee of Latin American Studies, creado tres meses atrás como un comité inter-institucional dedicado al fomento de los estudios latinoamericanos con participación del National Research Council, el Social Science Research Council y el American Council of Learned Societies.<sup>437</sup> Caldwell discutió esta propuesta con Sandoval Vallarta, quien en principio estuvo de acuerdo, aunque pidió que la política y los procedimientos internos permanecieran en manos del CIASP y su equipo, y que le permitieran a él, como director del comité, tener participación y voto en las reuniones del Joint Committee of Latin American Studies.<sup>438</sup> De esta manera, consiguió una invitación formal a formar parte de este comité inter-institucional y de hecho fue convocado a una reunión que se realizaría el 11 de septiembre en Nueva York, invitación que aceptó.<sup>439</sup> Sin embargo, no logró que el MIT garantizara las condiciones que creía indispensables para continuar al frente del CIASP.

## **5.2 Prioridades del esfuerzo de guerra en el MIT**

Hacia 1942, Estados Unidos entró en estado de emergencia una vez que el gobierno declaró la guerra a los países del Eje tras el ataque a Pearl Harbor. Esto implicó profundos cambios en muchas instituciones estadounidenses. El MIT fue particularmente relevante en esta movilización de guerra, con el Radiation Laboratory que involucró una cantidad de personal y presupuesto semejante a la del Proyecto Manhattan.<sup>440</sup> Además de los

---

<sup>437</sup>MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 202, carta de Robert Caldwell para John M. Clark, 21 de marzo, 1942. Para un estudio general sobre los estudios latinoamericanos en Estados Unidos, incluyendo la historia de la formación y los objetivos del Joint Committee of Latin American Studies, véase (Delpar 2008).

<sup>438</sup>MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de Robert Caldwell para Manuel S. Vallarta, 12 de junio, 1942; MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de Manuel Sandoval Vallarta para Robert Caldwell, 25 de junio, 1942.

<sup>439</sup>MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de Robert Redfield para Manuel S. Vallarta, 3 de agosto, 1942; MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de Robert Caldwell para Manuel Sandoval Vallarta, 1 de septiembre, 1942.

<sup>440</sup> (Guerlac 1987; Cassidy 2011b).

proyectos científicos y tecnológicos emprendidos con propósitos bélicos, el MIT aceleró la formación de estudiantes, lo cual demandó cambios en los planes de estudio y en las responsabilidades docentes de su personal.<sup>441</sup> En junio de 1942, K. T. Compton como presidente del MIT, señaló al respecto: "The physicist who is training more physicists for the war effort is making a contribution which is just as essential as the man who is designing a new instrument."<sup>442</sup> A pesar de esta afirmación, prácticamente todo el Departamento de Física del MIT estaba en alguna comisión del gobierno o haciendo investigación vinculada al esfuerzo de guerra, por lo que no había suficiente personal para cubrir la docencia en esta institución.<sup>443</sup> Así lo manifestó John Slater, como jefe del Departamento de Física, cuando solicitó a Sandoval Vallarta que se reincorporara al MIT para el inicio de ciclo escolar en septiembre de 1942.

Desde que fue suspendido el financiamiento de la OCIAA para continuar con el viaje por Latinoamérica, Sandoval Vallarta empezó a recibir cartas de la oficina del presidente del MIT que le informaban de la situación que se vivía en esta institución debido a la guerra, por lo cual lo convocaban para que volviera lo antes posible, a lo cual se mostraba dispuesto aunque mantenía abierta la posibilidad de hallar una solución en términos de conseguir el financiamiento que le permitiera continuar con su viaje. En un primer momento, le indicaron que sería para encargarse de algunos cursos durante el verano, aunque luego desistieron de esta petición en vista de que sería sólo por un par de semanas y que no deseaban obstaculizar sus planes, dado que se trataba de cumplir un contrato con la OCIAA.<sup>444</sup> Lo que sí le pidieron explícita e insistentemente fue que asegurara su regreso a tiempo para el inicio del ciclo del segundo semestre del año: "In any case, I cannot urge

---

<sup>441</sup> MIT Archives, "History of the MIT Physics Department, 1930-1948" escrito por John Slater. (Schweber 1992; Leslie 1993; Douglas 2010).

<sup>442</sup> "El físico que está formando más físicos para el esfuerzo de guerra está haciendo una contribución que es tan esencial como el hombre que está diseñando un nuevo instrumento." MIT Archives, Compton Papers 1906-1961, caja 2, expediente 16-lectures and addresses Jan 1- Dec 31 1942. Notas de Karl Compton para su ponencia "Research in Physics for the War Program", en una reunión conjunta de la American Physical Society, la American Association of Physics Teacher y SPEE, en Penn State College. 25 de junio, 1942.

<sup>443</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, carta de John C. Slater para Manuel S. Vallarta, 29 de junio, 1942.

<sup>444</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, carta de George R. Harrison para Manuel S. Vallarta, 5 de mayo, 1942.

upon you too strongly the desirability of being here by September 15. Your plans should be such that no last minute fire, flood, illness, or other cataclysm could possibly interfere."<sup>445</sup>

Esta advertencia se debía a que por múltiples razones Sandoval Vallarta tenía un historial de demoras en su regreso de las vacaciones de verano, que como mencioné en capítulos anteriores, solía pasar en México. En 1932, después de colaborar con Compton en su expedición de rayos cósmicos, al igual que en 1938, explicó su demora por desastres ocasionados por la lluvia.<sup>446</sup> Sandoval Vallarta viajaba en automóvil desde Estados Unidos y a partir de la frontera con México utilizaba el tramo de Nuevo Laredo - Ciudad de México, que era parte de la carretera interamericana. Las condiciones de la carretera eran de por sí malas y continuamente sufría serios daños por deslaves y otras contingencias.<sup>447</sup> En otras ocasiones, se demoró por cuestiones de enfermedad, como en 1933 tras acompañar a Johnson en su viaje por México para medir radiación cósmica.<sup>448</sup> Además, en 1940 debido al retraso con el que recibió la documentación necesaria para tramitar su visa, nuevamente se incorporó tarde al MIT.<sup>449</sup> El hecho es que fueron frecuentes las veces en que llegó con retraso al MIT respecto al inicio de cursos y sus motivos no fueron del todo convincentes. Sin embargo, que en 1942 se repitiera una situación similar tenía otras implicaciones.

Considerando la suspensión de su viaje por Latinoamérica, Slater le solicitó que cubriera cursos de física teórica en reemplazo de otros profesores del Departamento de Física que estaban cumpliendo compromisos conectados con el esfuerzo de guerra. La propuesta de

---

<sup>445</sup> "En cualquier caso, no puedo instarlo tan fuertemente sobre la conveniencia de estar aquí el 15 de septiembre. Sus planes deben ser tales que ningún fuego de última hora, inundación, enfermedad, u otro cataclismo pueda interferir". MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de George R. Harrison a Manuel S. Vallarta, 22 de mayo, 1942.

<sup>446</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, telegrama de Manuel Sandoval Vallarta para John C. Slater, 13 de septiembre, 1932; MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, carta de Manuel S. Vallarta para John C. Slater, 15 de septiembre, 1938. De hecho, debido al retraso de 1938, se pospuso hasta 1939 su ascenso de profesor asociado (associate professor) a profesor titular (full-professor) del MIT.

<sup>447</sup> (Freeman 2012).

<sup>448</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, telegrama de Manuel S. Vallarta para John C. Slater, 18 de septiembre, 1933.

<sup>449</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, telegrama de Manuel S. Vallarta para John C. Slater, 21 de septiembre, 1940.

Slater implicaba que hiciera a un lado sus cursos de relatividad y rayos cósmicos, temas vinculados a sus investigaciones:

"It should be a course in partial differential equations and boundary values, and I do not doubt that you will do an excellent job teaching this. There does not seem to be anyone else on hand who could give this course and it seems to be more important than your usual course in cosmic rays and relativity under the present circumstances."<sup>450</sup>

Se trataba de cursos de física teórica, dos introductorios y uno avanzado, que de hecho había impartido en años anteriores. Slater sostenía que Sandoval Vallarta era prácticamente el único disponible del grupo de física teórica del MIT, pues el resto participaba en alguna comisión del gobierno.<sup>451</sup>

En principio, Sandoval Vallarta aceptó esta propuesta de Slater, pero pidió que se consideraran sus actividades al frente del CIASP y que le dieran algunas garantías para continuar con esa labor, para lo cual solicitó la asignación de dos asistentes.<sup>452</sup> Sin embargo, no consiguió que en el MIT cedieran a sus condiciones; no desde México. Para Slater, que volviera para ocuparse de labores docentes representaba la principal forma en que podía contribuir a los esfuerzos de guerra; para Sandoval Vallarta, su principal contribución en ese sentido estaba en su labor al frente del CIASP.

A falta de acuerdo, Sandoval Vallarta no regresó en septiembre para el comienzo de los cursos y, en consecuencia, K. T. Compton, presidente del MIT, le comunicó la decisión de cambiar el estatus que justificaba su ausencia a un permiso sin goce de sueldo.<sup>453</sup> Sandoval Vallarta no estaba dispuesto a volver al MIT sin que le reconocieran su estatus como científico y su contribución en la guerra, irónicamente no al frente de cursos de física

---

<sup>450</sup> "Sería un curso de ecuaciones diferenciales parciales y valores de frontera, y no dudo que vas a hacer un excelente trabajo enseñando esto. No parece haber nadie más a la mano que pueda dar este curso y que en las condiciones actuales parece ser más importante que su curso habitual de rayos cósmicos y relatividad" AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, caja 21, expediente 17, folio 26, carta de John C. Slater para Manuel Sandoval Vallarta, 1 de septiembre, 1942.

<sup>451</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, carta de John C. Slater para Manuel S. Vallarta, 29 de junio, 1942.

<sup>452</sup> MIT Archives, MIT Office of the President AC4, caja 228, expediente 3, carta de Manuel Sandoval Vallarta para John C. Slater, 9 de septiembre, 1942.

<sup>453</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 1, folio 206, telegrama de Karl Compton para Manuel Sandoval Vallarta, 16 de septiembre, 1942.

teórica sino a cargo de una institución que entonces se proyectaba tuviera un carácter inter-institucional y que pretendía vincular la ciencia entre Estados Unidos y Latinoamérica.

### **5.3 Alineaciones nacionales: ¿México o Estados Unidos?**

Hasta 1942, Manuel Sandoval Vallarta desplegó su trayectoria profesional en conexión con Estados Unidos y México. Sin embargo, esta circunstancia no pudo sostenerse más frente a una incompreensión profunda con las autoridades del MIT, con un desenlace que le llevó a establecerse definitivamente en México.

Sobre este episodio en la trayectoria de Sandoval Vallarta se ha sostenido, prácticamente de manera generalizada en cualquier perfil de tipo biográfico, que en 1942 incrementó sus viajes a México, repartiendo desde entonces su tiempo entre México y Cambridge, Massachusetts, hasta que renunció al MIT en 1946, estableciéndose así en México. Esta decisión se ha explicado en términos de su interés y convicción de impulsar el desarrollo de la ciencia en México.<sup>454</sup> También, se ha llegado a señalar que se debió a su rechazo al uso bélico de la ciencia, exaltando así su vocación pacifista.<sup>455</sup> El mismo Sandoval Vallarta mantuvo cierta opacidad y ambigüedad sobre las circunstancias que lo llevaron de vuelta a México:

“En 1943 comencé a venir a México. Anteriormente venía en vacaciones de MIT, pero no lo hacía por mucho tiempo. Ya en 1942 empecé a venir más tiempo; durante unos años, entre 1942 y 1946, distribuí mi tiempo entre Cambridge y México. No obstante llegó el momento en que me di cuenta de que si seguía con ese programa no tendría yo muy larga vida, ya que era necesario viajar a menudo. Nuestra preocupación entonces, fue ver de qué manera se podría levantar el nivel científico en México y entonces se

---

<sup>454</sup> Para reseñas biográficas elaboradas por sus colaboradores mexicanos, véase: (Gall 1977; Gall 1987; Moshinsky 1987; Mondragón 1987; Mondragón 1999). Su colega del MIT, Julius Stratus elaboró una reseña para la American Philosophical Society, (Stratton 1978). Para reseñas biográficas elaboradas por historiadores, véase: (Ramos 1999; Azuela 2004; García, Ortega y Lazarín 2009).

<sup>455</sup> (Ramos Lara 1999).



nos ocurrió la idea de la antigua Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica [...]”<sup>456</sup>

Esta cita concentra los elementos principales que enmarcan, de manera imprecisa, el regreso de Sandoval Vallarta a México y que contrastan con la interpretación que presento en esta tesis, respaldada por una investigación histórica amplia y rigurosa. Como señalé en páginas anteriores, Sandoval Vallarta llegó a México en 1942 con una agenda específica relacionada con su labor al frente del CIASP y con la organización de la Inter-American Academy of Sciences, ambos proyectos financiados por la OCIAA. La situación de Sandoval Vallarta cambió gradualmente desde que llegó a México, en febrero de 1942, hasta finales de ese año, cuando aceptó la propuesta del gobierno mexicano de dirigir la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, dejando claro que no volvería a Estados Unidos. ¿Cómo se fue configurando este cambio en la situación de Sandoval Vallarta?

El dilema que se le planteó fue puesto en términos de un límite a su transnacionalidad que implicaba una elección definitiva respecto a situarse en México o en Estados Unidos. En esta encrucijada se involucró un cuestionamiento a su identidad híbrida y sus lealtades divididas. En ese sentido, el caso de Sandoval Vallarta permite considerar las circunstancias en que identidades híbridas y condiciones de transnacionalidad pueden traducirse en ventaja para la articulación de dinámicas de movilidad en la ciencia, mientras que en otras se vuelve incomprensible y cuestionada, y cómo es que se generan tales tensiones, como puede ser una situación de guerra que suele trastocarlo todo y provocar alineamientos y exacerbación de las identidades nacionales.

Sandoval Vallarta ilustró su situación con la frase “Those who can, do; those who can’t teach”.<sup>457</sup> Según su interpretación, lo que Slater le ofrecía como opción para volver al MIT

---

<sup>456</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, folios 4-14, “Reminiscencias” por Manuel Sandoval Vallarta, conferencia sustentada en el Congreso de la Sociedad Mexicana de Física, 17 de noviembre, 1972.

<sup>457</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, Box 24, File 2, Letter from Manuel Sandoval Vallarta to Tenney Lombard Davis, December 10th, 1942.

implicaba restringirse a su papel como profesor de cursos regulares de física y hacer a un lado su labor al frente del CIASP. “Those who can, do” expresaba para él la posibilidad de hacer ambas cosas, pues no es que se negara a dar los cursos que le pedía Slater, sino que pedía condiciones para continuar dirigiendo el CIASP. Además, consideraba que Slater lo trataba de una manera injusta, actitud que a su parecer venía de tiempo atrás, como lo expresó en una carta que envió a su colega J. Stratton:

"I think you know only too well the distant background of my trouble with John. For years I have felt, rightly or wrongly, that he has had no desire to be fair with my effort, that no matter what I might do or try he would either ignore it or try to minimize its importance. [...] Against this background you can easily understand my feelings when I received early last September, a teaching schedule and a letter from John from which it was as obvious as daylight that I was cast in the role of the professor who is allowed to do nothing but teaching, at the expense of eliminating even my small contribution as chairman of the Committee on Inter-American Scientific Publication for sheer lack of time. A feeling of deep frustration overcame me and I acted. "<sup>458</sup>

Frente a estas tensiones, que se complicaban cada vez más, Sandoval Vallarta optó por continuar en México y en noviembre comenzó a colaborar con el gobierno mexicano en la organización de una comisión para el fortalecimiento y coordinación de la investigación científica a nivel nacional.<sup>459</sup> A esto se agregaron motivos personales, cuando su padre sufrió de un ataque al corazón.<sup>460</sup> Para entonces, había pedido a Silvio Margáin Gleason y Carlos Lazo Barreiro (respectivamente hermano y cuñado de su esposa María Luisa), quienes viajaron a Boston en noviembre, que empacaran sus cosas con la intención de que

---

<sup>458</sup> “Creo que conoces muy bien los antecedentes de mi problema con John. Durante años he sentido, con o sin razón, que no ha tenido la voluntad de ser justo con mi esfuerzo, que no importa lo que yo haga o intente, ignoraría o trataría de minimizar su importancia. [...] En este contexto se puede entender fácilmente lo que sentí cuando recibí a principios de septiembre pasado, un plan de docencia y una carta de John en la que era tan evidente como la luz del día que fui relegado al papel del profesor al que se le permite hacer nada más que enseñar, a costa de eliminar incluso mi pequeña contribución como presidente del Committee on Inter-American Scientific Publication simplemente por falta de tiempo. Un sentimiento de profunda frustración se apoderó de mí y actué.” AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, folios 254-255, carta de Manuel Sandoval Vallarta para J. Stratton, 7 de diciembre, 1942.

<sup>459</sup> Ibid.

<sup>460</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, lejaño 2, carta de Manuel S. Vallarta a William Allis, 10 de diciembre de 1942.

más adelante fueran trasladadas a México.<sup>461</sup> Estando ahí tuvieron la ocasión de reunirse con Christina Buechner y otros conocidos y amigos de Sandoval Vallarta, entre los que se encontraban Robert Van de Graaff, William Buechner, Arturo Rosenblueth y Norbert Wiener. Silvio Margáin escribió a Sandoval Vallarta informándole del ambiente que había percibido en Boston respecto a su situación.<sup>462</sup> Le decía que Harlow Shapley había empezado a involucrarse en los asuntos del CIASP, aunque Christina decía que no quería aceptar hacerse cargo y en caso de hacerlo deseaba tener certidumbre sobre la situación definitiva de Sandoval Vallarta. Además, le comunicó la recomendación de Rosenblueth y Wiener en el sentido de que debía volver a Boston para arreglar las cosas personalmente y así terminar con los rumores y la mala imagen que se estaba construyendo alrededor de él.

Respecto al CIASP, se había asegurado el financiamiento por parte de la OCIAA por un año más. Además, el Joint Committee on Latin-American Studies había recomendado a Harlow Shapley para reemplazarlo, con lo cual Sandoval Vallarta no tendría más que ver en ese proyecto, excepto por su trabajo fundacional y la red de contactos en Latinoamérica que había generado.<sup>463</sup> Así, se eliminaba el factor más importante en su controversia con las autoridades del MIT. Estaba claro que si Sandoval Vallarta volvía al MIT sería bajo las condiciones planteadas por Slater. Geográficamente, el sentido del “Those who can’t, teach” se ubicaba en Estados Unidos. En contraste, “Those who can, do” adquirió un nuevo sentido para Sandoval Vallarta asociado con establecerse en México.

Su agencia había cambiado a lo largo de 1942, volviéndolo incapaz de gestionar según su criterio el curso del CIASP, de la Inter-American Academy of Sciences, de su viaje por Latinoamérica e incluso su plan de trabajo en el MIT. Estando en México, su ciudadanía mexicana apareció como un obstáculo mayor para llevar a cabo proyectos que había configurado en Estados Unidos. Desde México, Sandoval Vallarta fue incapaz de hacer

---

<sup>461</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, lejaño 1, carta de Silvio Margáin a Manuel Sandoval Vallarta, noviembre 17, 1942

<sup>462</sup> Ibid.

<sup>463</sup> MIT, Institute Archives & Special Collections, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 203, carta de Robert G. Caldwell para William Vogt, 29 de octubre, 1942.

entender su forma de razonar cuando el financiamiento para su viaje por Latinoamérica fue suspendido y se mantuvo defendiendo la posibilidad de realizarlo, aún a pesar de que en el MIT pedían de su colaboración al esfuerzo de guerra de esta institución. Ya sea por la confusión respecto a las indicaciones que recibía desde Estados Unidos, porque él mismo estaba indeciso o incluso por necesidad o comodidad, no se movió de México. Adicionalmente, no fue capaz de convencer de sus razones para no volver a Estados Unidos cuando se le planteó de manera urgente. Así, fue fácil que su postura pareciera basada en la obstinación e interpretada como una insubordinación para la institución en la que estaba contratado como profesor titular.

En noviembre de 1942 se llegó al límite de la situación y Sandoval Vallarta se vio presionado para decidir definitivamente entre México o Estados Unidos. Fue entonces que Slater le escribió preguntándole si volvería al MIT para el siguiente ciclo escolar, que iniciaría en enero de 1943. Esta vez, abundó en los hechos que según el juicio de Slater reflejaban su falta de lealtad y compromiso hacia el MIT, especialmente delicado cuando se negó a volver en un momento que era indispensable:

"Remember your history of practically annual late return from your vacations. Remember that all of Cambridge feels, whether rightly or not, that if you honestly wanted to get back on time in the fall, you would do it; that the reasons you have given for getting back late have been largely excuses, founded no doubt on fact, but mainly a result of your subconscious desire to find some argument for staying a little longer in Mexico. Remember that you were in Cambridge only nine weeks out of the last academic year; that you stayed in Mexico for the spring, while negotiations for a South American trip were going on in a way that was rather mysterious to all of us here. Remember that I had asked you to teach in summer school and you had not wanted to. Remember that I, and Dr. Compton, and Dean Caldwell, had repeatedly urged on you the necessity of coming back on time in the fall. Remember that there is a war on, that every other member of the department, almost without exception, worked this summer, and that all of us are carrying several different jobs this year as a matter of course. With the background perhaps you will realize that your presence on time this fall was more important than it had ever been before."<sup>464</sup>

---

<sup>464</sup> "Acuérdate de tu historial de retrasos prácticamente anuales del regreso de tus vacaciones. Recuerda que todos en Cambridge sienten, con razón o no, que si honestamente querías volver en el otoño pasado, lo habrías hecho; que las razones que has dado para volver tarde han sido en gran parte excusas, fundada sin duda en el hecho, pero sobre todo a raíz de tu deseo subconsciente de encontrar algún argumento para

Desde el punto de vista de Slater, las lealtades de Sandoval Vallarta estaban divididas y precisamente por las circunstancias de la guerra debía tomar una decisión definitiva. Slater le ofrecía así una opción para volver al MIT, pero en caso de inclinarse por esta opción, debía tomar en consideración una serie de condiciones:

"If you wish to come back, however, let me give you a word of warning. If I were you, I should come back promptly, as soon as possible, even though it is before the beginning of next term. I should come with the definite feeling that my place was in Cambridge. I should plan to stay here next summer, teaching in summer school, and to forget about to extended vacations in Mexico, with the ridiculous feature of late returns in the fall. I should realize that if my job were here in Cambridge, my loyalty and interests should be here too. **You are too much divided in your loyalty and interests, I believe. You have been tied so completely to Mexico that you have always wanted to get back there, rather than staying here and giving your best efforts to the Institute. This has been natural, but it has made a division in your interests which has made you always uncertain as to what you wanted to do next. The situation has now come to a head, and I believe you must, for your own peace of mind as much as for anything else, take a decisive step: either decide that your real interest is here and not in Mexico, and plan in the future to take your duties here much more seriously; or decide that fundamentally your interests are in your own country, and leave the Institute and take a position there.** [...] whatever you decide, I hope you decide it definitely, for I think it is only in that way that you can take your place in the world that your ability should bring you."<sup>465</sup>

---

quedarte un poco más en México. Recuerda que estuviste en Cambridge sólo nueve semanas al último año académico; que te quedaste en México en la primavera, mientras las negociaciones de un viaje por América del Sur iban de una manera que era más bien un misterio para todos nosotros aquí. Recuerda que te había pedido dar clases en la escuela de verano y no aceptaste. Recuerda que yo, y el Dr. Compton, y el decano Caldwell, te habíamos instado reiteradamente sobre la necesidad de volver a tiempo en el otoño. Recuerda que hay una guerra en curso, que todos los demás miembros del departamento, casi sin excepción, trabajaron este verano, y que todos nosotros estamos llevando diferentes puestos de trabajo este año como una cuestión de rutina. Con el antecedente tal vez reconocerás que tu presencia este otoño era más importante de lo que había sido antes." AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 1, folios 224-226, carta John C. Slater para Manuel S. Vallarta, 20 de noviembre, 1942.

<sup>465</sup> "Si quieres volver, sin embargo, te voy a dar una palabra de advertencia. Si yo fuera tú, volvía de inmediato, tan pronto como sea posible, a pesar de que sea antes del inicio del próximo ciclo. Vendría con la clara sensación de que mi lugar estaría en Cambridge. Me quedaría aquí el próximo verano, dando clases en la escuela de verano, y olvidando las vacaciones extendidas en México, con los pretextos ridículos de los últimos retornos en otoño. Me daría cuenta de que si mi trabajo estuviera aquí en Cambridge, mi lealtad y los intereses deberían estar aquí también. Tus lealtades e intereses están demasiado divididos, creo. Has estado tan completamente vinculado a México que siempre has querido volver allí, en vez de quedarte aquí y dar tus mejores esfuerzos al Instituto. Este ha sido natural, pero ha producido una división en tus intereses que te ha hecho siempre inseguro en cuanto a lo que querías hacer a continuación. La situación ha llegado a un punto tal y creo que debes, tanto por la propia paz de tu mente como por cualquier otra cosa, dar un

La severidad en las palabras de Slater refleja una profunda indignación por la conducta de Sandoval Vallarta. También, refiere a la incomprensión entre lo que el uno consideraba fundamental y para el otro parecía desdeñable. Mientras que para Sandoval Vallarta su papel en la construcción de relaciones interamericanas era su contribución al esfuerzo de guerra, para Slater no estaba claro y, más bien, la única forma en que el otro habría mostrado su compromiso en ese sentido, era aceptando sin reservas lo que se le pedía en el MIT. Slater interpretó en el fondo del conflicto una contradicción en los intereses de Sandoval Vallarta, que o estaban en México o en Estados Unidos, pero ambas cosas no eran posibles según su criterio. En otras palabras, ya no era sostenible la condición híbrida y transnacional de Sandoval Vallarta y, especialmente en tiempos de guerra, una definición resultaba indispensable. Esta urgencia expresada por Slater obligaba a Sandoval Vallarta a tomar una decisión definitiva.

Sandoval Vallarta respondió por carta a los múltiples señalamientos de Slater. Respecto al cuestionamiento en términos de lealtades nacionales, sostuvo que era inoportuno y superficial introducir en ese momento tal dilema que tocaba asuntos sagrados y superiores a cualquier desacuerdo entre ellos:

“[...] I feel that to inject any such dilemma as you have in mind is most unfortunate at the present time, for, leaving its artificiality aside, you are here touching upon issues which are much greater and much more sacred than any mere matter of disagreement between you and me”.<sup>466</sup>

En relación a su contribución al esfuerzo de guerra, Sandoval Vallarta ponderó lo que podía hacer desde su país, en contraste con lo que se le ofrecía en Estados Unidos:

"I would only to ask you to remember that we are fighting this war together. No matter at what cost I want to do something for our cause, something commensurate with my own ability. Had I accept the role which you had set aside for me last September, I might

---

paso decisivo: o bien decidir que tu interés real está aquí y no en México, y en un plan futuro tomar tus deberes aquí mucho más en serio; o decidir que fundamentalmente tus intereses están en tu propio país, y dejar el Instituto y tomar un puesto allí. [...] Lo que decidas, espero que lo decidas definitivamente, porque yo creo que sólo de esa manera es que puedes conseguir el lugar en el mundo que tus capacidades deberían traerte.” Ibid. [Énfasis en negrita es mío].

<sup>466</sup> “Siento que introducir un dilema como este que tienes en mente es altamente desafortunado en este momento, porque, dejando su artificialidad de lado, estás tocando aquí asuntos que son mucho más grandes y mucho más sagrados que cualquier mera cuestión de desacuerdo entre tú y yo.” Ibid.

have done a bit for M.I.T., very little for our joint war effort and nothing at all for my own country."<sup>467</sup>

En estas palabras había un cambio de sentido en la frase “Those who can, do; those who can’t, teach”. Si antes el significado era en términos de Sandoval Vallarta situado en Estados Unidos, en este momento introdujo México entre sus preocupaciones en conexión con su contribución al esfuerzo de guerra.

Como puntualizó Slater, Sandoval Vallarta mantuvo sus intereses en México durante el tiempo que ejerció como profesor en el MIT. No sólo se mantuvo en contacto con la comunidad científica mexicana, como se mostró en capítulos anteriores, sino que también sus vínculos familiares eran importantes, bien a través de su familia o la de su esposa (primo del diplomático e historiador Ricardo Lancaster-Jones y Vereá, primo del escritor y diplomático Alfonso Reyes, cuñado del diplomático y economista Hugo B. Margáin Gleason, concuño del arquitecto y político Carlos Lazo, por mencionar algunos). No sería complicado para él establecerse en México y mantener una agencia política de alto nivel; como muestra de ello basta ver los múltiples cargos institucionales que llegaría a tener.

Tampoco era la primera vez que se le presentaba una oportunidad para volver a México pues ya en 1931 Narciso Bassols, recién nombrado Secretario de Educación Pública del gobierno de Pascual Ortiz Rubio, lo había invitado a dirigir la sección de educación técnica e industrial de dicha secretaría.<sup>468</sup> Sandoval Vallarta rechazó esta oferta, en parte siguiendo el consejo de su primo y apoderado legal en México, el abogado Ignacio Vallarta Bustos:

“[...] mi sincera opinión es que por ningún motivo debes dejar en definitiva un trabajo seguro y bien retribuido como el que tienes, por otro inseguro y quizás no tan bien

---

<sup>467</sup> “Sólo quiero pedirte que recuerdes que estamos peleando esta guerra juntos. No importa a qué costo quiero hacer algo por nuestra causa, algo acorde con mi propia capacidad. Si yo acepto el papel que me habías ofrecido en septiembre pasado, habría hecho un poco por el MIT, muy poco por nuestro esfuerzo conjunto de guerra y nada en absoluto por mi país” AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 1, folio 256, carta de Manuel Sandoval Vallarta para John C. Slater, 8 de diciembre, 1942.

<sup>468</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 25, expediente 1, carta de Guillermo Dávila a Manuel Sandoval Vallarta. 3 de noviembre, 1931.

pagado. Todos los que dependen del gobierno mexicano, desde los más altos funcionarios hasta los más ínfimos están expuestos a los vaivenes de la política [...]”.<sup>469</sup>

Esto ilustra que Sandoval Vallarta tenía presente en su horizonte profesional la posibilidad de volver a México. La situación política en México era bastante diferente en 1942, tanto como las circunstancias de Sandoval Vallarta. Esta época se ha caracterizado en la historiografía de México como ‘desarrollo estabilizador’, había mayor estabilidad política e institucional y la situación económica era favorable, en parte debido a la guerra, pues los acuerdos comerciales dinamizaron la producción y el flujo de dinero.<sup>470</sup> De modo que la opción de volver a México en estas circunstancias tenía otra lectura, como se lo expresó el arquitecto Carlos Lazo: “[...] esta es tu oportunidad para que trabajes en México y la oportunidad de nuestro país para aprovecharte”.<sup>471</sup>

Precisamente, una salida práctica al dilema de Sandoval Vallarta se dio a través de sus compromisos con la organización de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), que en alguna ocasión describió como una combinación del con el National Defense Research Committee y el Bureau of Standards estadounidense.<sup>472</sup> Junto con Ricardo Monges López, a quien hice referencia en el capítulo tres, elaboraron la planeación y una propuesta de legislación.<sup>473</sup> Sabía que en diciembre de 1942 el entonces presidente de México, Manuel Ávila Camacho, firmaría el decreto de ley que crearía esta comisión y que sería designado como presidente de dicha institución:

"The only point I intend to take with Slater is that the President has asked me to organize and supervise the work of the CICIC at least for the duration of the war, and that since this is a matter of public service intimately connected with Mexico's war

---

<sup>469</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 21, expediente 5, folio 35, carta de Ignacio Vallarta Bustos para Manuel Sandoval Vallarta, 23 de noviembre, 1931.

<sup>470</sup> (Jones 2014).

<sup>471</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 2, folio 287, nota de Carlos Lazo a Manuel Sandoval Vallarta, 3 de enero, 1943.

<sup>472</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 2, folio 268, carta de Manuel Sandoval Vallarta para Christina Buechner, 21 de diciembre, 1942.

<sup>473</sup> También colaboró con ellos el abogado Julio Klein, especialmente en lo respectivo a asuntos legales. AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 21, expediente 17, folios 27-45, Proyecto de ley para la creación de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, noviembre, 1942.



effort, I must accept. Further, since Mexico is an ally of the United States, I don't see how MIT can refuse permission on the same basis as in other similar cases."<sup>474</sup>

Es posible que haya sido provocador sugerir que el servicio público que prestaba en México debía ser valorado de la misma manera que el servicio que prestaban sus colegas del MIT al gobierno de Estados Unidos. Sin embargo, se basaba en la idea de que ambos países eran aliados en la guerra. En efecto, en 1941 los gobiernos de ambos países habían firmado un acuerdo de seguridad bi-nacional y, además, en 1942 el gobierno de México había declarado la guerra a los países del Eje.<sup>475</sup> Por otro lado, que el gobierno de México creara la CICIC mediante un decreto de ley sin pasar por la aprobación de las cámaras legislativas, se debía al estado de guerra en el que se encontraba el país, además de que en sus estatutos se señalaba de manera explícita que esta comisión buscaba contribuir a resolver los problemas científicos y tecnológicos surgidos en el país por la guerra, especialmente en conexión con la industria.<sup>476</sup> Es difícil saber qué opinión generó en el MIT la alternativa que eligió Sandoval Vallarta, lo cierto es que se lo comunicó a Slater por telegrama y éste respondió por el mismo medio felicitándolo por la designación y deseándole éxito.<sup>477</sup>

Esto tampoco implicó su renuncia definitiva al MIT, sino sólo la continuación de su licencia no remunerada. Los múltiples cargos que ocupó en México hasta el fin de la guerra en 1945, justificaron la continuación de su licencia por un tiempo indefinido. En ese periodo, además de estar al frente de la CICIC y encargarse de la sección de física, Sandoval Vallarta fue director del Instituto de Física de la UNAM (1943-1945), miembro fundador de la

---

<sup>474</sup> "El único punto tengo intención de discutir con Slater es que el Presidente me ha pedido que organice y supervise el trabajo de la CICIC, al menos durante la duración de la guerra, y que, dado que se trata de una cuestión de servicio público íntimamente conectada con el esfuerzo de guerra de México, debo aceptar. Además, dado que México es un aliado de Estados Unidos, no veo cómo el MIT puede negar el permiso sobre la misma base que en otros casos similares." AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 2, folio 268, carta de Manuel Sandoval Vallarta para Christina Buechner, 21 de diciembre, 1942.

<sup>475</sup> Para una revisión sobre las formas en que México y Estados Unidos actuaron como aliados durante la Segunda Guerra Mundial, véase (Moreno 2003; Zoraida Vázquez and Meyer 2006; Rankin 2009)

<sup>476</sup> (*Comisión Impulsora Y Coordinadora de La Investigación Científica. Anuario 1943 1944*)

<sup>477</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2, legajo 2, folio 271, telegrama de Manuel Sandoval Vallarta a John C. Slater, 22 de diciembre, 1942; AHC-MSV, sección Personal, subsección Correspondencia, serie Científica, caja 24, expediente 2 legajo 2, folio 269, telegrama de John C. Slater para Manuel Sandoval Vallarta, 23 de diciembre, 1942.

Sociedad de Ciencias Físicas y Matemáticas (1943) y del Colegio Nacional (1943), y director general del Instituto Politécnico Nacional (1944-1947).<sup>478</sup>

Al término de la guerra, el MIT entró en una fase de reorganización y fue por eso que en 1946 K. T. Compton se comunicó con él informándole de una nueva política interna que entre otras cosas implicaba la formalización de su renuncia.<sup>479</sup> Sandoval Vallarta no se opuso a su despido, sólo confirmó los cargos institucionales que lo mantenían en México. En cambio, lo invitó a participar en un evento académico que estaba organizando con apoyo de la CICIC.<sup>480</sup> Le anunció también que en breve viajaría a Nueva York para participar en la reunión de la Comisión de Energía Atómica de la Organización de Naciones Unidas como científico representante de México. Esa comisión lo llevaría de vuelta a Estados Unidos, aunque en una situación notablemente diferente, no sólo porque su agencia dependía de su identidad como científico mexicano, sino también porque se anunciaba una transformación respecto al papel central de la ciencia en las relaciones internacionales, lo que algunos autores han denominado “internacionalismo científico de la posguerra”,<sup>481</sup> y en lo cual Sandoval Vallarta también tendría un papel activo desde México. De esta manera, Sandoval Vallarta definió el lugar donde se situaría a partir de entonces y también la manera en que sería recordado.

---

<sup>478</sup> AHC-MSV, sección Personal, subsección Distinciones, Homenajes y Biografías, folios 39-40, Curriculum Vitae.

<sup>479</sup> MIT Archives, MIT Office of the President, AC4, caja 228, expediente 3, carta de Karl T. Compton para Manuel S. Vallarta, 13 de marzo, 1946.

<sup>480</sup> MIT Archives, MIT Office of the President, AC4, caja 228, expediente 3, carta de Manuel S. Vallarta para Karl T. Compton, 27 de marzo, 1946.

<sup>481</sup> Véase (Miller 2006; Krige 2006).



**EPÍLOGO**  
**CAMBIOS Y CONTINUIDADES: DIPLOMACIA CIENTÍFICA EN LA POSGUERRA DESDE LA PERIFERIA**

En este breve epílogo planteo temas que se desprenden de esta tesis y que son sugerentes para ponderar las transformaciones acontecidas tras la guerra en relación al lugar de la ciencia en la diplomacia. Esto se sale de los objetivos centrales de la tesis, pero sirve para introducir futuras líneas de investigación. Por ello, no sólo me remito a la trayectoria científica de Manuel Sandoval Vallarta, quien ha sido el eje narrativo de esta tesis, sino también hago referencia al CIASP y a la articulación de la cooperación científica en Latinoamérica a través de organismos internacionales. En primer lugar, muestro un aspecto fundamental de la reconfiguración del perfil profesional de Sandoval Vallarta tras su regreso a México y que refiere a su papel como científico-diplomático. Particularmente, exploro su incursión como científico representante del gobierno mexicano en la creación de la Comisión de Energía Atómica de la ONU en 1946. En segundo lugar, reviso las adecuaciones en el CIASP tras la Segunda Guerra Mundial, especialmente en referencia a su cambio de enfoque de lo interamericano a lo internacional. Esto concuerda con lo que algunos autores han sostenido respecto a que la experiencia de la diplomacia científica en Latinoamérica contribuyó a definir el internacionalismo científico de la posguerra. En tercer lugar, señalo cómo desde organismos internacionales se promovieron estrategias de cooperación científica internacional. Al respecto, me centro en el caso de la oficina de la UNESCO para la cooperación científica en Latinoamérica y reviso algunos de los mecanismos que siguieron con ese propósito, para lo cual fue fundamental la participación de científicos latinoamericanos, entre los cuales estuvo Sandoval Vallarta. De la opinión de estos científicos surge una caracterización en relación a los temas científicos en los que Latinoamérica podía ser relevante para el mundo y el tipo de cooperación científica que se podía articular en la región. En términos generales, todo lo anterior refleja las condiciones geopolíticas del mundo tras la Segunda Guerra Mundial y la centralidad de la ciencia en los espacios de la diplomacia y las relaciones internacionales.

## **Incursión de Manuel Sandoval Vallarta como científico diplomático y experto en energía nuclear**

“En opinión de la Secretaría de Relaciones Exteriores, convendría que el Delegado de México en la mencionada Comisión, fuese un hombre de un alto nivel científico que, por su disciplina y actividades, estuviese en aptitud de captar todos los aspectos del problema y opinar con autoridad.”<sup>482</sup>

En enero de 1946, la primera Asamblea General de la ONU, celebrada en Londres, acordó crear la Comisión de Energía Atómica (CEA), para el análisis y presentación de propuestas al Consejo de Seguridad (CS) dirigidas a generar una regulación internacional en materia de energía atómica.<sup>483</sup> Esta comisión seguiría una agenda de discusión centrada en analizar diversos aspectos relacionados con el intercambio internacional de información científica, el control de la energía atómica para asegurar su aprovechamiento exclusivamente con fines pacíficos, la eliminación del armamento nuclear y cualquier otro tipo de armas de destrucción masiva y la salvaguarda efectiva de la paz mediante inspecciones que protegieran a las naciones contra violaciones y evasiones de los acuerdos internacionales sobre los usos de la energía atómica.

La CEA fue conformada por los estados miembros del CS y Canadá (sólo en las ocasiones en que no estuviera en funciones en la CS). Además de los cinco miembros permanentes —Estados Unidos, Reino Unido, China, Francia y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS)—, en 1946 los estados miembros de la ONU eligieron a Australia, Brasil, Egipto, Holanda, México y Polonia como miembros no permanentes del CS.<sup>484</sup>

---

<sup>482</sup> AH-GE, AHGESRE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica. Comunicación del Secretario de Relaciones Exteriores, Francisco Castillo Nájera, al Secretario de Educación Pública, 2 de febrero de 1946.

<sup>483</sup> (VIII. Resolutions Adopted on the Reports of the First Committee 1946).

<sup>484</sup> AHC-MSV, sección Institucional, subsección ONU, serie Comisión de Energía Atómica, caja 35, expediente 2, Atomic Energy Commission, Official Records, Eight meeting, 17 de diciembre, 1946.

En esta circunstancia, el gobierno de México a través de su Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) tuvo que designar un delegado en la CEA. El perfil requerido, siguiendo la cita que abre esta sección, debía ser el de un *hombre cuyo conocimiento especializado* le otorgaría la *autoridad* para opinar y defender la postura del gobierno mexicano. La representación de México en la ONU contó con Manuel Sandoval Vallarta desde el comienzo de las actividades de la CEA<sup>485</sup> y fue ratificado su nombramiento en abril de 1946.<sup>486</sup>

Diversos factores, no sólo su prestigio, determinaron la participación de Sandoval Vallarta como científico diplomático. En efecto, Sandoval Vallarta poseía conocimiento especializado sobre el comportamiento del mundo subatómico, especialmente en aspectos teóricos, lo que evidentemente le hacía capaz de entender los detalles científicos y técnicos de la energía atómica. Sin embargo, su conocimiento no era específico sobre la gama de investigaciones, materiales e instrumentos que se incluirían en el ámbito de las discusiones de la energía atómica y de sus usos bélicos o pacíficos, es decir, armamento nuclear, radioisótopos, materiales radioactivos, aceleradores de partículas o reactores nucleares.<sup>487</sup> Habría que considerar que, aunado a sus credenciales científicas, Sandoval Vallarta gozaba del reconocimiento y consideración del gobierno mexicano desde su regreso a México en 1942. Además, Sandoval Vallarta tenía experiencia en el manejo de la ciencia en cuestiones de política exterior, a partir de su experiencia con el OCIAA.

Para la SRE era fundamental que el delegado ante la CEA fuera científico. Ante la posibilidad de que no hubiera recursos para financiar el viaje de Sandoval Vallarta y de que lo sustituyera Luis Padilla Nervo, entonces representante de México ante la ONU y con una larga trayectoria en el servicio diplomático, la SRE opinó: “Esta solución, no obstante, no es del todo satisfactoria puesto que el Lic. Padilla Nervo carece, como es

---

<sup>485</sup> AH-GE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica, Telegrama de Rosenzweig Díaz al Secretario de Relaciones Exteriores, 31 de enero de 1946.

<sup>486</sup> AH-GE, AHGESRE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica, Comunicación del Subsecretario de Relaciones Exteriores, Manuel Tello, al Representante de México ante el Comité de Seguridad de la ONU, Rafael de la Colina, 24 de abril de 1946.

<sup>487</sup> (Hecht, 2007).

lógico, de los conocimientos técnicos y por lo tanto su participación en los trabajos de la Comisión no daría para México todos los frutos que son de desearse”.<sup>488</sup> Paradójicamente, la postura de México en la CEA se definió en términos de derecho interno e internacional y cuestiones de economía, no en relación a temas científicos o técnicos sobre la energía atómica.

Como muestra la correspondencia mantenida entre Sandoval Vallarta y el canciller en 1946, ambos estaban interesados en definir la postura que debía adoptar México ante la CEA. Para ello, la SRE analizó la propuesta que el gobierno de Estados Unidos envió previo a las reuniones. Su propuesta tocaba los siguientes puntos: internacionalización de los yacimientos de uranio y la consecuente concesión de la propiedad del uranio o el torio que se extrajera en cualquier parte del mundo en favor de la CEA; construcción y operación de reactores atómicos y plantas para separación de isótopos de uranio; autorización a la CEA para hacer contratos con gobiernos o con particulares para la construcción de plantas de energía atómica para aplicaciones industriales y para establecer laboratorios de investigación en distintos países del mundo; y autorización para que la CEA inspeccionara minas y cualquier instalación de aprovechamiento de energía atómica.<sup>489</sup>

Para el gobierno mexicano, el punto de mayor controversia de la propuesta estadounidense era la propiedad de recursos del territorio nacional. Al respecto, la postura mexicana debía basarse en el respeto a la legislación nacional y por eso la SRE propuso a través de Sandoval Vallarta:

“[...] que se conviniera en establecer la obligación de todos los países que poseen yacimientos de uranio de nacionalizarlos, tal como lo han hecho ya México y los Estados Unidos de América y de vender los productos de dichos yacimientos a la [CEA], a fin de

---

<sup>488</sup> AH-GE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica, Memorandum para acuerdo presidencial, Subsecretaría de Relaciones exteriores, 17 de mayo de 1946.

<sup>489</sup> AH-GE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica. Comunicación del Secretario de Relaciones Exteriores, Francisco Castillo Nájera, a Manuel Sandoval Vallarta, 1 de junio de 1946.

que ésta pueda tratarlos en las plantas especiales para la generación de isótopos de uranio”.<sup>490</sup>

Sandoval Vallarta debía dejar claro que el gobierno que representaba estaba de acuerdo en la instalación de plantas de separación de uranio o torio, pero a cambio el país debía recibir una parte de los productos refinados por haberse obtenido de recursos naturales nacionalizados. La nacionalización de los recursos naturales era una cuestión fundamental de la Constitución Política de México y uno de los logros más importantes de la Revolución Mexicana. En cuanto a las inspecciones, el gobierno mexicano propondría que, además de los funcionarios competentes de la CEA, se incorporaran personas designadas por el país en cuestión.<sup>491</sup>

La reunión de la CEA se llevó a cabo entre junio y diciembre de 1946 en la sede de la ONU en Nueva York. Sandoval Vallarta destacó como el único de los delegados que era científico, puesto que el resto se distinguía por sus trayectorias en el servicio diplomático de sus respectivos países. Por supuesto, cada representante contaba con asesores técnicos, entre los que estaban reconocidos científicos como James Chadwick en el caso del Reino Unido y por Francia, Frédéric Joliot-Curie y Francis Perrin.<sup>492</sup>

Cuando tocó el turno a México de presidir por tres semanas la comisión, Sandoval Vallarta dio un discurso inaugural centrado en la defensa del internacionalismo en la ciencia, en lo que al parecer fue su postura personal respecto a los retos para la ciencia en las discusiones sobre energía atómica:

“The future of pure scientific research is at stake, with unpredictable consequences for the future of mankind, for without a satisfactory form of control of atomic energy there is a great danger that research leading to the discovery of scientific truths will eventually stop altogether; that the exchange of scientific information will be so seriously curtailed as to disrupt the international brotherhood of science; that scientists will devote their

---

<sup>490</sup> AH-GE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica. Comunicación del Secretario de Relaciones Exteriores, Francisco Castillo Nájera, a Manuel Sandoval Vallarta, 1 de junio de 1946.

<sup>491</sup> Ibid.

<sup>492</sup> AH-GE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica, List of the Delegates to the United Nations Commission on Atomic Energy (copia), 2 de marzo de 1946.



efforts to the invention of more deadly means of warfare and will work in segregated groups, each bent on securing for his respective nation the greatest possible advantage in war.<sup>493</sup>

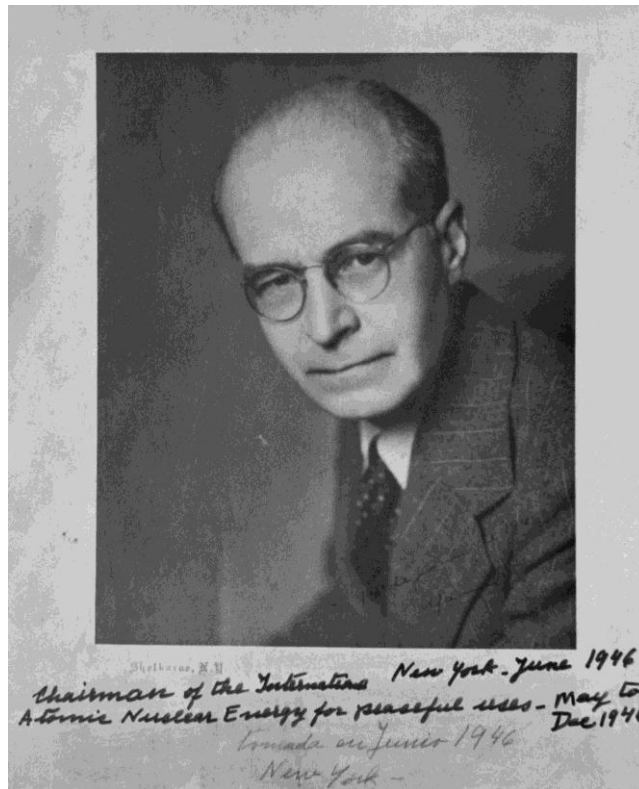


Imagen 15. Fotografía oficial de Manuel Sandoval Vallarta como presidente de la reunión de la Atomic Energy Commission de la ONU, Nueva York, Junio 1946.<sup>494</sup>

Además de presidir la CEA por unas semanas, dentro de ésta Sandoval Vallarta formó parte de la Comisión de Asuntos Científicos y Técnicos, la cual elaboró un informe sobre la factibilidad del control de la energía atómica desde el punto de vista científico. Su

---

<sup>493</sup> “El futuro de la investigación científica pura está en riesgo, con impredecibles consecuencias para el futuro de la humanidad, sin un control efectivo de la energía atómica hay un gran peligro de que la investigación que conduce al descubrimiento de verdades científicas eventualmente se detenga; que el intercambio de información científica sea seriamente afectado, con la ruptura de la fraternidad internacional de la ciencia; que los científicos dediquen sus esfuerzos a la invención de objetos cada vez más letales para la defensa y trabajen en grupos segregados, cada cual asegurando mayores ventajas en la guerra para sus respectivos países.” AHC-MSV, sección Institucional, subsección ONU, serie Comisión de Energía Atómica, caja 35, expediente 2, Atomic Energy Commission, Official Records, Eight meeting, 17 de diciembre, 1946.

<sup>494</sup> AH-UNAM, Colección Universidad, CU-17824.

conclusión fue que no existía “ninguna base en los datos científicos disponibles para suponer que el control efectivo [de la energía atómica] no es técnicamente posible”.<sup>495</sup>

En general, la discusión en esta reunión de la CEA se centró en planes de control internacional de la energía atómica propuestos por la representación de Estados Unidos por un lado y la URSS, por otro.<sup>496</sup> El gobierno de Estados Unidos propuso la creación de una organización internacional con la capacidad de determinar cuándo alguna actividad relacionada con la energía atómica pusiera en riesgo la seguridad mundial, y que concentraría la información sobre las fuentes de combustible atómico y decidiría cuando un caso ameritara sanciones internacionales, sin que interviniera el derecho a veto del CS.<sup>497</sup> En cambio, la URSS proponía que primero se realizara una convención internacional donde cada nación informara cuál era su armamento nuclear y se comprometieran a destruirlo, sólo entonces, se procedería a conformar un organismo de regulación internacional. Además, la delegación Soviética defendió enfáticamente que la CEA debía mantener el derecho al veto, de la misma manera que la CS.

Sandoval Vallarta como representante de México, manifestó el acuerdo en general con la postura de Estados Unidos, aunque mantuvo una reserva respecto a la posesión de los yacimientos de materiales radioactivos:

[...] he recibido instrucciones explícitas de mi Gobierno para aprobar la eliminación del veto en lo que se refiere a todas las cuestiones que caigan bajo la jurisdicción de la Comisión de la Energía Atómica, tal como ha sido propuesto por el Delegado de los Estados Unidos. Además, deseo mencionar que, en general, las proposiciones hechas por [el representante estadounidense], son aceptables para México, aunque la cuestión

---

<sup>495</sup> AHGESRE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica. Manuel Sandoval Vallarta, Segundo Informe que Presenta el Delegado de México ante la Comisión de la Energía Atómica de las Naciones Unidas, 11 de septiembre de 1946.

<sup>496</sup> (Fischer, 1997, 18-20).

<sup>497</sup> El derecho al veto en el Consejo de Seguridad implicaba que las resoluciones debían contar con la aprobación de todos los miembros permanentes, es decir, Estados Unidos, Reino Unido, China, Francia y la Unión Soviética.

del dominio sobre los yacimientos de minerales de uranio necesitará todavía un estudio cuidadoso y separado.<sup>498</sup>

No fue en esta reunión, ni en las doscientas que siguieron, que se lograron acuerdos internacionales en materia de regulación de la energía atómica, con el resultado de que la CEA fue suspendida en 1949.<sup>499</sup> De hecho, fue hasta 1957 que se llegó a un acuerdo de regulación internacional de energía atómica.<sup>500</sup> Sin embargo, la CEA fue importante como el foro donde empezaron a plantearse cuestiones que marcarían la agenda internacional en la posguerra. Por un lado, se pusieron de manifiesto las fuerzas políticas que prevalecerían durante la Guerra Fría. Por otro lado, comenzó a plantearse la distinción de los usos pacíficos de la energía atómica, un elemento fundamental en la definición de la política científica de Átomos para la Paz y que originó una serie de iniciativas enfocadas en promover la cooperación científica, dirigidas y auspiciadas por los países desarrollados a través de las agencias internacionales.<sup>501</sup>

Sandoval Vallarta fue convocado como representante del gobierno mexicano en esta reunión no sólo en consideración a su especialidad científica y conocimiento especializado, sino también a sus alianzas con el poder político en México. Por otro lado, este tipo de ejercicio diplomático constituyó una forma de dar continuidad a su vinculación en cuestiones de diplomacia a través de la ciencia, en referencia a su experiencia en el establecimiento de relaciones científicas interamericanas. Su participación en la CEA fue el inicio de continuos requerimientos del gobierno mexicano como asesor y representante internacional en materia de energía atómica. A nivel nacional, fue asesor de las iniciativas que buscaban incorporar a México a la 'era

---

<sup>498</sup> AH-GE, III-1285-1 (9a. Parte), 1946.-Comisión para el Control de la Energía Atómica. Manuel Sandoval Vallarta, Informe que Presenta el Delegado de México ante la Comisión de la Energía Atómica de las Naciones Unidas, 10 de julio de 1946.

<sup>499</sup> (Fischer, 1997, 20).

<sup>500</sup> (Hecht, 2006).

<sup>501</sup> (Krige, 2010).

nuclear'.<sup>502</sup> Estas intervenciones consolidaron un perfil de Sandoval Vallarta como experto en energía nuclear.

En 1945, Sandoval Vallarta afirmaba que los científicos tenían que asumir un compromiso histórico e intervenir en la delimitación de la energía nuclear para el bien de la sociedad, incluso participando activamente en ámbitos de la política para hacer prevalecer lo que en su opinión eran valores universales de la ciencia.<sup>503</sup> En términos generales, su participación en la CEA es consecuente con este planteamiento suyo. Además, muestra la mezcla de intereses que confluyen en el científico-diplomático, entre las visiones personales acerca de la ciencia y su función en la sociedad, los compromisos disciplinares y las intenciones políticas nacionales e internacionales.

#### **De la solidaridad hemisférica a la internacionalización del CIASP**

Christina Buechner, como secretaria ejecutiva del CIASP, estuvo en México por cuatro meses y medio a finales de 1943 e inicios de 1944. Tenía la misión de recabar información sobre científicos mexicanos, publicaciones e instituciones científicas. Para ello contó con la asignación de una beca por parte de la DCR del Departamento de Estados. También, Sandoval Vallarta, en su calidad de presidente de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, le dio todas las facilidades para llevar a cabo esta labor. Con esta información elaboraría un catálogo amplio con datos relevantes de reconocidos científicos latinoamericanos, siguiendo como modelo el *American Men of Science*. Este proyecto fue planteado como sucedáneo de la información que habían recabado, producto de los primeros contactos y la recepción de artículos en el CIASP.<sup>504</sup>

---

<sup>502</sup> (Azuela y Talancón 1999; Minor García 2011).

<sup>503</sup> (Azuela 2004).

<sup>504</sup> MIT Archives, MIT School of Humanities & Social Science, Office of the Dean records, AC20, caja 4, expediente 204, "Yearly report of the Committee on Inter-American Scientific Publication", elaborado por Harlow Shapley, 25 de marzo, 1944.

Buechner también visitó otros países de Latinoamérica para estrechar los lazos de colaboración y recabar información sobre científicos, instituciones y publicaciones científicas en la región.<sup>505</sup> Este último aspecto era esencial para distribuir boletines elaborados por asociaciones científicas estadounidenses con resúmenes de artículos de referencia de la disciplina correspondiente. A la par, continuaron recibiendo artículos de científicos latinoamericanos e incorporaron invitaciones a científicos estadounidenses para que publicaran en revistas latinoamericanas sugeridas por el CIASP.

Harlow Shapley continuó como director del CIASP y gestionó la obtención de recursos en el National Research Council y la American Association for the Advancement of Science, además del Departamento de Estado.<sup>506</sup> La recopilación de información sistemática del contexto científico latinoamericano y en general la experiencia acumulada en cuestión del establecimiento de relaciones científicas con Latinoamérica fue fundamental para que el CIASP continuara al terminar la guerra. Shapley y Buechner dedicaron buena parte de sus esfuerzos en hacer de éste un organismo de referencia sobre la ciencia latinoamericana, ofreciendo este tipo de servicio a organizaciones y asociaciones científicas estadounidenses, regionales y, especialmente, a los organismos internacionales que se crearon en la posguerra.

En ese sentido, destaca la invitación que recibieron de la UNESCO en 1949 para colaborar en la planeación y organización de la Oficina de Cooperación Científica para Latinoamérica (LASCO), para lo cual Buechner se trasladó a las oficinas centrales de este organismo internacional en París.<sup>507</sup> Como parte de esta colaboración, en 1950 Buechner también

---

<sup>505</sup> NAS Archives, National Research Council Central Files, INTERNATIONAL Relations, Committee on Inter-American Scientific Publication 1947, "Report on the activities of the Committee on Inter-American Scientific Publication" 9 de Julio, 1947.

<sup>506</sup> NAS Archives, National Research Council Central Files, INTERNATIONAL Relations, Committee on Inter-American Scientific Publication 1948, carta de Christina Buechner para Lawrence S. Morris del Interdepartmental Committee on Scientific and Cultural Cooperation del Departamento de Estado, 17 de mayo, 1948.

<sup>507</sup> NAS Archives, National Research Council Central Files, INTERNATIONAL Relations, Committee on Inter-American Scientific Publication 1949, "Memorandum to members of the Committee on the Inter-American Scientific Publication" enviado por Christina Buechner, 20 de mayo, 1949.

organizó para la LASCO una exposición científica itinerante que pasó por diferentes países de Latinoamérica.<sup>508</sup>



**Imagen 16. Christina Buehner y, en el extremo izquierdo, Lennard Mattson (subdirector de la LASCO).**<sup>509</sup>

En su viaje a París, además, Buehner comenzó a establecer contactos en Europa con el objetivo de trazar un cambio de enfoque hacia la internacionalización del CIASP. Aunque esta otra etapa, como Comité Internacional de Publicación Científica, tendría que analizarse en relación con una situación geopolítica distinta a la que justificó su origen, debe considerarse que el programa en Latinoamérica fue la base para esta expansión. Este cambio de enfoque en el CIASP de lo interamericano a lo internacional apoya el argumento planteado por Clark Miller en el sentido de que la experiencia en Latinoamérica impactó en general en el internacionalismo científico impulsado por el gobierno estadounidense en la posguerra, lo cual refiere al papel de Latinoamérica en el posicionamiento de la ciencia como herramienta central de la diplomacia.<sup>510</sup>

---

<sup>508</sup> NAS Archives, National Research Council Central Files, International Relations, Committee on Inter-American Scientific Publication-1949, carta de Christina Buehner al secretario ejecutivo de la National Academy of Sciences y del National Research Council, Raymund L. Zwemer 17 de mayo de 1949.

<sup>509</sup> Archivo UNESCO, P/5 A 146 "Physique, Astronomie et Clubs scientifiques" [ca. 1950].

<sup>510</sup> (Spellacy 2006; Miller 2006; Hart 2013).

### **Cooperación científica en Latinoamérica a través de la UNESCO**

En 1952, la Oficina de Cooperación Científica en Latinoamérica (LASCO) de la UNESCO organizó una reunión para la evaluación de proyectos de creación de laboratorios en la región, denominada “Comité de Consejeros sobre Laboratorios Regionales Científicos de América Latina”. A ésta fueron convocados ‘hombres de ciencia en América Latina’, quienes se encargarían de analizar las propuestas presentadas por diferentes países, instituciones y científicos. Para delimitar la discusión que conduciría a seleccionar las propuestas más viables, se propuso de partida considerar las siguientes cuestiones: la existencia de problemas científicos cuya solución dependiera de condiciones particulares de Latinoamérica y que fueran de interés universal y regional, así como la posibilidad de efectuar estos estudios aprovechando la infraestructura de laboratorios, instrumentos y materiales ya disponibles. El análisis de lo acontecido en esta reunión, especialmente respecto a los criterios que se siguieron para aceptar o rechazar propuestas de investigación, ofrece algunas claves para entender cómo se articuló la cooperación científica en Latinoamérica en la posguerra.

La creación de oficinas regionales de cooperación científica de la UNESCO atendía el ‘principio de la periferia’ impulsado por Joseph Needham, encargado de la División de Ciencias Naturales entre 1946 y 1948. Según éste, las naciones con más avance científico tenían el deber de compartir sus conocimientos y recursos con los países menos desarrollados, es decir, los países de la periferia.<sup>511</sup> Para Needham la aplicación de esta idea no tenía que ver con la filantropía, se trataba de que la cooperación internacional integrara especialmente a aquellas naciones que por contingencias geográficas e históricas habían permanecido al margen del desarrollo científico. Estaba convencido de que el potencial científico de las naciones periféricas contribuiría considerablemente a la ciencia internacional. Para concretar estas ideas, como jefe de la División de Ciencias

---

<sup>511</sup> (Elzinga 1996).

Naturales, promovió la creación de laboratorios internacionales y oficinas regionales para la cooperación científica.

En el caso de Latinoamérica, las gestiones para el establecimiento de la oficina regional de la UNESCO se dificultaron pues originalmente se asoció al Instituto Internacional de la Amazonia Hylea, creado en 1947 e instalado primero en Río de Janeiro y luego en Manaus, Brasil.<sup>512</sup> Para disociar ambos proyectos, como un acuerdo de la segunda Asamblea General de la UNESCO celebrada en México en diciembre de 1947, se resolvió efectuar la reunión del “Panel de Expertos para el Desarrollo de la Ciencia en Latinoamérica”, a la cual asistieron principalmente científicos brasileños (Miguel Osório de Almeida, Enrique Rocha y Silva y Joaquim Costa Ribeiro) y Bernardo Houssay de Argentina, además de observadores de Bolivia, Colombia y Cuba y representantes de la International Labour Office, la Organización de Estados Americanos, la Fundación Rockefeller y la Smithsonian Institution.<sup>513</sup> Esta reunión se llevó a cabo en 1948 en Montevideo, Uruguay, país que recién se incorporaba como miembro de la UNESCO. Finalmente, se acordó que la oficina para la cooperación científica en Latinoamérica sería instalada precisamente en Montevideo a partir de enero de 1949 y que Ángel Establier se encargaría de su dirección.<sup>514</sup>

Desde su creación, la oficina de Establier organizó y financió simposios, congresos y reuniones de comités científicos en Latinoamérica. Además, comenzó a publicar volúmenes donde se reunieron datos sobre las instituciones de investigación científica que existían hasta el momento en la región y resúmenes curriculares de científicos de cada país (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Uruguay, Venezuela), así como catálogos anuales sobre artículos publicados por científicos latinoamericanos (lo que se

---

<sup>512</sup> (Bertol Domingues y Petitjean 2004).

<sup>513</sup> (Petitjean 2006).

<sup>514</sup> Archivo UNESCO, 5 A 06 (899) “48” 187, Meeting of Scientific Experts of Latin America – Montevideo – sep – 1948 – Documents and Reports. Latin American Conference of Scientific Experts, Julio 15, 1948. Ángel Establier, farmacéutico español, fue el primer director del Colegio de España en la Cité Universitaire de París.



hacía en la UNESCO para otros países y regiones).<sup>515</sup> Para ello, Establier contactó a los encargados de los institutos nacionales de ciencia, entre ellos México con Sandoval Vallarta como presidente del Instituto Nacional de la Investigación Científica, organización nacional creada en 1950 que reemplazó a la CICIC.<sup>516</sup> Con esa información se intentaba conocer qué actividades y orientaciones tenían estas instituciones en diferentes contextos nacionales.

La reunión del comité de laboratorios regionales ocurrió después del Simposio de Nuevas Técnicas para la Investigación en Física, realizado en Río de Janeiro en julio de 1952 y organizado por acuerdo de cooperación entre el Consejo Nacional Brasileño de Pesquisas, la Academia de Ciencias de Brasil y la LASCO.<sup>517</sup> En representación de México, asistieron a este simposio, Sandoval Vallarta, Marcos Moshinsky, Alejandro Medina y Fernando Alba Andrade, presentando trabajos de rayos cósmicos, física nuclear teórica y detalles sobre la instalación y calibración del acelerador Van de Graaff que recién había llegado a México.<sup>518</sup>

---

<sup>515</sup> Archivo UNESCO X07.55 SC/RCASLA (8) A 8 – UNESCO Regional Centre for the Advancement of Science in Latina America – correspondence

<sup>516</sup> AHC-MSV sección Institucional, subsección ONU, serie UNESCO, caja 27, expediente 12, carta de Ángel Establier a Manuel Sandoval Vallarta, noviembre 15, 1952.

<sup>517</sup> Archivo UNESCO, 53 A 064 (81) “52” LASCO Symposium “Modern Research Techniques in Physics” Rio de Janeiro 1952 – org. by LASCO. Convenio de colaboración UNESCO y el Consejo Nacional de Pesquisas de Brasil. En esta reunión, visitaron otro acelerador Van de Graaff de la Universidad de Sao Paulo.

<sup>518</sup> (Manuel Sandoval Vallarta 1952).



**Imagen 17. Evento social durante el Simposio de Nuevas Técnicas para la Investigación en Física, 1952.<sup>519</sup>  
Al centro, Manuel Sandoval Vallarta, a su derecha el coronel Álvaro Alberto (CNPq), y a su izquierda  
Arthur Moses.**

Establier, quien también asistió a este simposio, originalmente planeó que la reunión del comité de laboratorios regionales se realizara en Brasil mismo, aprovechando la asistencia a esta reunión.<sup>520</sup> Finalmente, la reunión se llevó a cabo en Montevideo, Uruguay, al mes siguiente. A ésta asistieron Alberto González Domínguez (1904-1982; matemático) y Venancio Deulofeu (químico) de Argentina; Ismael Escobar (físico) de Bolivia; César Lattes (1924-2005; físico) y Osório de Almeida (médico y fisiólogo) de Brasil; Juan Ibañez Gómez (químico-farmacéutico) de Chile; Clemente Estable (1894-1976; biólogo y pedagogo) y Rodolfo Tállice (1899-1999; médico) de Uruguay; Francisco de Venanzi (1917-1987; médico) de Venezuela; y por México, Sandoval Vallarta.<sup>521</sup> Cada uno en su campo y en su país había desarrollado una carrera notable y prestigiosa, algunos de ellos formados en el extranjero y por tanto con conexiones ya sea en Europa o en Estados Unidos. En muchos

---

<sup>519</sup> Arquivo do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico y Tecnológico, Museu de Astronomia e Ciências Afins, CNPq.F.0019\_001a.

<sup>520</sup> Archivo UNESCO, 53 A 064 (81) "52" LASCO Symposium "Modern Research Techniques in Physics" Rio de Janeiro 1952 – org. by LASCO. Renseignements donnés par M. Establier sur les reunion d'études en préparation au Centre de Montevideo, junio 19, 1952.

<sup>521</sup> Archivo UNESCO, 5 A 036/064 "52" LASCO Regional Laboratories Meeting of Experts – Montevideo 1952 – org. by LASCO. Advisory meeting on "Regional" Scientific Laboratories in Latin America, list of participants.

casos su relevancia en el respectivo contexto nacional les permitió impulsar la creación de instituciones científicas y trazar el rumbo de la investigación nacional.

Establier inició la reunión enfatizando la labor de la UNESCO en el estímulo a la creación de laboratorios científicos de carácter internacional: “en los últimos años el desarrollo científico ha sido de tal naturaleza que cada vez más se siente la necesidad de aunar esfuerzos para efectuar y facilitar investigaciones que no podrían ser realizadas con los recursos, laboratorios y personal de un solo país”.<sup>522</sup> En ese sentido, esta reunión se dedicaría al análisis de las propuestas que la LASCO había recibido para la creación de ‘laboratorios internacionales de carácter regional’. Para los asistentes era claro que existían condiciones para estudiar y resolver problemas científicos de interés ‘universal y regional’ y que se contaba con condiciones materiales para efectuar tales investigaciones en diversos países de la región. Acordaron que se apoyarían particularmente los casos en los que las investigaciones se pudieran realizar con ‘más eficacia que en el plano nacional’ y que pudieran prestar servicios a los estudiosos de la región. Precisamente, para Establier existían dos categorías en relación a las propuestas recibidas de laboratorios regionales: los destinados principalmente a la investigación y aquellos para prestar servicios a los investigadores latinoamericanos.

Descartaron la mayoría de las propuestas presentadas por diversas razones. Un conjunto de propuestas fueron rechazadas por considerarse dentro del campo de acción de otras agencias técnicas de la ONU, como el caso de los laboratorios de nutrición y bromatología (propuesta de México), edafología (propuesta de Brasil), fitoparasitología y la carta de erosión de Latinoamérica. De las propuestas presentadas que tenían relación con otros proyectos internacionales ya existentes, algunos de ellos apoyados directamente por la UNESCO, se decidió que la LASCO se encargaría de manifestar el interés de la región en participar en esos proyectos: sobre la propuesta de un observatorio astronómico del

---

<sup>522</sup> Archivo UNESCO, 5 A 036/064 “52” LASCO Regional Laboratories Meeting of Experts – Montevideo 1952 – org. by LASCO. Comité de Consejeros sobre Laboratorios “Regionales” Científicos de América Latina, informe final.

hemisferio Sur (propuesta de Ecuador) se dijo que la Unión Astronómica Internacional ya impulsaba medidas para coordinar una red de observatorios en la que se consideraba la región; en relación al laboratorio de cálculo mecánico se estimó que no era necesario pues se estaba creando el Centro Internacional de Cálculo en Roma como un instituto internacional apoyado por la UNESCO; y en los casos de los laboratorios de meteorología y de estudios del cerebro (propuesta de Uruguay), respectivamente, también había programas de investigación en marcha igualmente con el apoyo de la UNESCO. Algunas propuestas se rechazaron pues se consideró que sobre esos temas había proyectos nacionales auto suficientes que realizaban investigación de manera adecuada (laboratorio de cáncer, propuesto por Cuba, y el laboratorio de arqueología y antropología), por tanto la colaboración regional no parecía indispensable. Otras propuestas fueron desestimadas debido a que demandaría demasiados recursos e infraestructura (laboratorio de aprovechamiento de materias primas y recursos naturales de Latinoamérica y el laboratorio de fitoquímica, propuesto por México). Finalmente, la propuesta del laboratorio de física nuclear se rechazó al considerar que apoyar su creación era problemático por cuestiones políticas.

De las propuestas que se apoyaron en general se consideró su utilidad y el aprovechamiento de la infraestructura disponible. Específicamente, los laboratorios de Análisis Elemental Orgánico (propuesta de Deulofeu), de Análisis Roentgenográfica (Propuesta de Deulofeu) y de Rayos Cósmicos (en el que se incluirían investigaciones de biología de la altura, propuesto por Ismael Escobar) podrían crearse fácilmente con la ampliación de alguno de los laboratorios nacionales que ya existían. En cuanto al Centro de Conservación de Colecciones de Cepas tipo y el Laboratorio de Cinematografía Científica (propuesta de Uruguay) serían fácilmente organizados pues requerirían pocos recursos y serían útiles para la vinculación con centros, en el primer caso donde ya existieran colecciones de cepas de modo que el laboratorio regional se dedicaría a la planeación de mecanismos para la enseñanza de técnicas de conservación, mientras que en el segundo caso el laboratorio tendría principalmente funciones de apoyo en

cuestiones de mantenimiento, producción y distribución de películas científicas, así como entrenamiento para su preparación y producción. Por último la propuesta de creación de un Laboratorio de Biología Marina (propuesta de Chile) se apoyó por unanimidad, considerando que la LASCO había organizado un congreso sobre ese tema en Chile, que había grupos de investigación en la región y que era un tema de interés internacional.

En la discusión sobre la creación del Laboratorio de Rayos Cósmicos, Sandoval Vallarta propuso además la creación de un “Instituto Interamericano para el Estudio de la Radiación Cósmica”, con el fin de coordinar las investigaciones en la región e impulsar la creación de una red de laboratorios a alturas elevadas. César Lattes apoyó la propuesta de Sandoval Vallarta y sugirió que se buscaran mecanismos para estandarizar los instrumentos y materiales de investigación, lo cual facilitaría el intercambio entre los diferentes grupos de investigación. Ismael Escobar, por su parte, mencionó el trabajo que se había realizado en Bolivia y puntualizó que los laboratorios existentes en la región sin duda servirían de base para la ejecución de la propuesta.

Escobar dirigía el Laboratorio de rayos cósmicos de Chacaltaya, la montaña más elevada de Bolivia y ubicada en el ecuador geomagnético. Precisamente por estas características, en 1947 César Lattes se interesó en realizar experimentos con emulsiones nucleares para detectar mesones pi.<sup>523</sup> Como referí en el capítulo tres, Compton impulsó la instalación de una estación de rayos cósmicos en Huancayo, Perú, laboratorio que aún estaba en operación cuando se realizó esta discusión sobre laboratorios regionales. Además de la estación en Huancayo y el laboratorio de Chacaltaya, en México existía el Pabellón de Rayos cósmicos recién instalado en la nueva sede de la UNAM. Esto muestra que en relación con la investigación de rayos cósmicos existía una infraestructura favorable para crear una red de científicos en Latinoamérica y coordinar sus investigaciones como parte de estas iniciativas de colaboración regional impulsadas por la LASCO. En relación a la investigación de rayos cósmicos, la LASCO también apoyó la organización de simposios y cursos. Este tema fue un punto de encuentro para comunidades de físicos en Argentina,

---

<sup>523</sup> (Ribeiro De Andrade 1998).

Brasil, Bolivia, Chile, México y Perú, constituyendo una vía para la articulación de cooperación científica regional. En ese sentido, los rayos cósmicos continuaron siendo un recurso para la integración latinoamericana.

El informe final del “Comité de Consejeros sobre Laboratorios Regionales Científicos de América Latina” señalaba un orden de prioridades. La creación del Laboratorio de Biología Marina estaba en primer lugar; en segundo orden de prioridad, los laboratorios que prestarían fundamentalmente servicios a los científicos de la región, es decir, el de Análisis elemental orgánico, el de Análisis roentgenográfico, el Centro de Conservación de colecciones de gérmenes tipo y el Laboratorio de cinematografía científica; y como una recomendación especial, se planeó la creación de un Instituto Interamericano para el estudio de la Radiación Cósmica, que fue fundado en 1953 con Sandoval Vallarta como director.

En esta reunión de la LASCO se puso al centro de la discusión la pregunta ¿qué puede ofrecer Latinoamérica al conocimiento científico internacional? Una parte de la respuesta que se articuló giró en torno a los atributos naturales del lugar, de manera similar a lo que ocurrió en la investigación de rayos cósmicos en Latinoamérica en la década de los treinta. De hecho, en este contexto los rayos cósmicos volvieron a ser protagonistas en la articulación de relaciones científicas en Latinoamérica. Sin embargo, Latinoamérica de ninguna manera era un espacio vacío en el que la investigación científica fuera factible sólo por su paisaje natural, sino que contaba con infraestructura, escuelas de investigación y comunidades científicas consolidadas. Estos elementos en conjunto esbozaban el paisaje de la ciencia en Latinoamérica en la posguerra. Si durante la guerra, como mostré en el caso de la organización del CIASP, la inclusión de Latinoamérica en las redes científicas era importante para asegurar alianzas hemisféricas, ¿qué aporta en la lógica del nuevo orden internacional de la posguerra?



## **CONCLUSIONES**

Este trabajo de tesis pone al centro de la discusión un tipo de actor histórico de la ciencia que se distingue por su movilidad y por su capacidad de transitar y conectar contextos científicos, culturales y nacionales diferentes. Específicamente, he analizado la trayectoria científica de Manuel Sandoval Vallarta, demostrando que es inseparable de sus atributos como actor transnacional. De ahí que la interpretación que he desarrollado lo sitúa como eje para explorar dinámicas de movilización y estrategias de articulación científica. A partir de una investigación histórica extensa, realizada en diferentes archivos institucionales, nacionales e internacionales, y de una perspectiva que problematiza las reconstrucciones elaboradas por los actores y cuestiona historiografías de la ciencia nacionales, he narrado las circunstancias y las tensiones en que Sandoval Vallarta dio forma a su perfil como actor transnacional. Su caso representa un tipo de *persona científica* que ilustra una manera distintiva de situarse como actor en la ciencia.

En este análisis he mostrado que la migración de Sandoval Vallarta de México a Estados Unidos involucró la formación de referentes que lo conectaban con su nueva ubicación, particularmente, en relación con la comunidad científica estadounidense. A la vez, mantuvo vínculos personales, profesionales y culturales con su lugar de origen. Sandoval Vallarta conformó así una identidad híbrida desde estas maneras de identificarse y pertenecer a múltiples lugares, estableciendo conexiones simbólicas, culturales, disciplinares y políticas en México, Estados Unidos y, no sólo esos dos contextos nacionales, sino también en una escala más amplia, como Latinoamérica. A lo largo de este trabajo, he argumentado que este sentido de pertenencia múltiple, construido desde su práctica científica y su propia experiencia transnacional, favoreció su intervención como mediador en la articulación de relaciones científicas interamericanas y también levantó sospechas en referencia a sus lealtades nacionales.

Sandoval Vallarta viajó a Estados Unidos por motivos académicos en un momento en el que este país se encontraba movilizado por causa de la Primera Guerra Mundial. La



situación de la guerra fue de hecho uno de los motivos por los que eligió continuar su formación académica en el MIT y fue también en tal circunstancia de excepción que volvió a México, durante la Segunda Guerra Mundial. Migró a Estados Unidos en un contexto de mayor control y de políticas migratorias más estrictas (de inspiración eugenésica) y también de condiciones políticas, económicas y sociales que potenciaron flujos migratorios importantes, como el caso de los mexicanos que por el ambiente convulso de la revolución cruzaron la frontera norte o los europeos, entre ellos un buen número de intelectuales, que atravesaron el océano atlántico en busca del sueño americano. Aunque Sandoval Vallarta vivió una experiencia migratoria privilegiada, en tanto que científico integrado en una comunidad académica, significó una condición que marcó profundamente su situación personal y profesional en Estados Unidos, donde residió por veinticinco años.

Sandoval Vallarta se formó como científico en un contexto de reforma institucional en el MIT y de reconfiguraciones disciplinares alrededor de la física. Si bien su intención inicial al llegar al MIT fue seguir una carrera de ingeniero, terminó optando por una cultura científica y teórica, lo cual ilustra cómo su perfil se fue delineando por elecciones personales cambiantes y contingencias históricas. Formó parte de una escuela de investigación alrededor de la física teórica, particularmente de la teoría cuántica, que representó una posición en el MIT orientada a consolidar un perfil institucional de investigación científica. Desde esa posición contribuyó a dar forma a una comunidad disciplinar en el MIT, siendo parte de una generación de físicos estadounidenses que buscaban dar un mayor impulso a esta disciplina para consolidar la proyección científica internacional de Estados Unidos. Los viajes académicos a Europa representaron una vía para conseguir este objetivo y una plataforma fundamental para construir vínculos y dinámicas de intercambio entre comunidades y culturas científicas a uno y otro lado del Atlántico. Sandoval Vallarta siguió esa vía, favoreciendo a la institución en la que se formó y donde consolidó su carrera profesional como físico. De esa manera construyó una

autoridad científica en Estados Unidos, lo cual también retribuyó en su prestigio en México; como le llegaron a decir, sus logros eran también de la Patria.

En esta tesis he mostrado las múltiples maneras en las que Sandoval Vallarta se comprometió e intentó fortalecer el Departamento de Física del MIT en la década de los veinte, aunque no consiguió hacer efectivos los cambios que tenía en mente. La gran reforma que consolidaría en general la investigación científica en el MIT ocurriría a inicios de los años treinta, con un nuevo presidente, Karl Compton, y John Slater como jefe del Departamento de la Física. En este trabajo he enfatizado que el olvido en el que han caído las contribuciones que hizo Sandoval Vallarta al MIT puede deberse a los grandes cambios promovidos por Compton y Slater, que son considerados cruciales en la historia de esta institución. La periodización construida en función de la trascendencia del MIT durante la Segunda Guerra Mundial y que aún domina en sus historias institucionales, ha opacado esfuerzos anteriores en la misma dirección, como el de Sandoval Vallarta. También, las circunstancias en las que renunció a esta institución, asimismo vinculadas con la movilización de guerra, a mi juicio contribuyeron a ese olvido institucional. Curiosamente, la trascendencia histórica del MIT también retribuyó en el prestigio y la relevancia histórica de Sandoval Vallarta en otros contextos, en México particularmente. Considero que en su asociación con el MIT recae buena parte del significado de la frase ‘científico de relevancia internacional’ que en México se ha usado para describirlo, inclusive en su lápida en la Rotonda de las Personas Ilustres.

Los límites respecto a lo que Sandoval Vallarta impulsó y pudo hacer en el MIT son indicativos de las restricciones de su agencia política en Estados Unidos debido a las complejidades de su estatus migratorio y de su situación como actor transnacional. Por ejemplo, cuando fue candidato a dirigir el Departamento de Física en 1929, pero no tuvo los apoyos necesarios para conseguir el nombramiento (uno de los evaluadores comentó que le generaba desconfianza su nacionalidad). Un año después, Slater ocuparía ese cargo, con el apoyo institucional para conducir grandes planes de renovación del Departamento de Física, tal como había ambicionado Sandoval Vallarta. En estas

condiciones, buscó y dio forma a espacios de intervención institucional, política y científica desde otras plataformas, enfatizando así un perfil profesional vinculado con su papel como mediador.

En esta tesis he examinado maneras concretas en las que Sandoval Vallarta contribuyó a la creación de redes de colaboración y mecanismos de intercambio entre distintas comunidades científicas. En relación con la investigación de rayos cósmicos, Sandoval Vallarta fortaleció sus vínculos en México, lo que le permitió mantener a distancia una agencia ahí, a pesar de (o precisamente por) que su carrera científica estuvo construida desde Estados Unidos. Vinculado al programa de investigación de Arthur Compton, Sandoval Vallarta contribuyó a la comprensión teórica de las interacciones de los rayos cósmicos con el campo magnético terrestre, siendo éste el tema de investigación en el que hizo sus contribuciones científicas más importantes y que le valieron el reconocimiento de la comunidad de físicos estadounidenses al elegirlo entre los científicos más destacados de ese país. A la par, ésta fue una plataforma que le permitió intervenir de manera más directa en la organización de la ciencia en México. El entrelazamiento que opera en la formación paralela de su perfil transnacional y de la articulación de sus investigaciones, es especialmente relevante pues da cuenta de la pluralidad de fuerzas que definieron su trayectoria científica.

Sus intervenciones como mediador entre comunidades científicas de México, Estados Unidos y otros lugares de Latinoamérica tuvieron cabida en circunstancias históricas particulares, como he señalado a lo largo de esta tesis. Por ejemplo, el hecho de que Latinoamérica fuera importante en los itinerarios de las investigaciones en rayos cósmicos, contribuyó a que Sandoval Vallarta pudiera formar un grupo de investigación incluyendo a algunos mexicanos y argentinos. Sin embargo, esta área de investigación perdió impulso hacia finales de los años treinta, cuando la física, en particular los estudios sobre partículas subatómicas, se vieron transformados por los nuevos instrumentos que simulaban buena parte de los fenómenos capturados en el estudio de los rayos cósmicos, que previamente requerían observaciones de campo. También, la situación de la guerra

contribuyó a cambiar las prioridades en la investigación hacia los problemas inmediatos de la defensa y la ofensiva militar. En esas circunstancias, y debido a que no pudo participar en el esfuerzo de guerra estadounidense como investigador en física, Sandoval Vallarta encontró un espacio de intervención para el que fue fundamental su asociación con la ciencia en Latinoamérica.

En esta tesis he señalado que aunque Sandoval Vallarta intentó colaborar en los proyectos de investigación vinculados al esfuerzo de guerra en el MIT, no fue convocado de esa manera y en cambio se dedicó a organizar y dirigir el Committee on Inter-American Scientific Publication (CIASP), como un proyecto auspiciado por la Office of the Coordinator of Inter-American Affairs. Conviene recordar que esta oficina fue creada en 1939 por acuerdo del Consejo Nacional de Defensa, como un eje más de la estrategia de guerra del gobierno estadounidense. Con su liderazgo en el proyecto del CIASP, Sandoval Vallarta contribuyó al esfuerzo de guerra desde una plataforma destinada a reforzar alianzas hemisféricas como parte de la política exterior de Estados Unidos hacia Latinoamérica. Y eso no es casual: en todo caso, es producto de una coyuntura histórica y del rumbo que fue tomando su propio perfil profesional.

El CIASP fue formulado como estrategia para fortalecer las relaciones científicas con Latinoamérica. Se argumentó que el intercambio de publicaciones científicas era una manera de llenar el vacío de conocimiento respecto a la ciencia en Latinoamérica, al mismo tiempo que permitiría promover la producción científica estadounidense. Para esta misión se juzgó importante que fuera dirigida por un miembro de la comunidad científica estadounidense que además conociera el contexto científico Latinoamericano. De manera explícita la identidad híbrida de Sandoval Vallarta y la vinculación científica que había tejido previamente representó una ventaja y una oportunidad para articular una red de contactos en favor de esta misión. Así, puso en juego su pertenencia a diferentes contextos científicos, culturales y nacionales, entre los que intencionalmente se situó como un mediador capaz de crear conexiones entre éstos.

El CIASP operó en una lógica multidireccional y asimétrica. Por un lado, fomentaba elementos específicos de una cultura científica: el inglés como lengua vehicular de la ciencia, el artículo científico como género fundamental para comunicar la ciencia y las revistas científicas como medio para construir el predominio de una nación sobre otras. Por otro lado, favorecería a los científicos latinoamericanos al ofrecerles facilidades para proyectar sus investigaciones científicas en Estados Unidos, lo que beneficiaría su carrera académica frente a un nuevo orden internacional de dominio científico y tecnológico. Aunque sólo a aquellos que de partida cumplieran los requerimientos necesarios para garantizar la selección de artículos científicos de calidad. En ese sentido, el CIASP exhibe cómo la excelencia científica en la 'periferia' se promueve y construye desde el 'centro', o en otras palabras, muestra el tipo de mecanismos que se siguen para que el conocimiento local sea globalmente aceptado. Valdría la pena preguntarse, en ese proceso de selección y validación, ¿qué conocimiento se deja fuera?

En relación con la colaboración de Sandoval Vallarta en la guerra a través del CIASP emergieron las tensiones y los límites a su transnacionalidad que condujeron a su regreso a México. Al respecto he aportado una lectura más compleja de lo que él mismo sugirió o lo que sus hagiógrafos han sostenido. Mostré que no fue su pacifismo o su interés por impulsar la ciencia en México lo que motivara en esencia su renuncia al MIT. Señalé que en el momento crucial de la Segunda Guerra Mundial, Sandoval Vallarta estuvo involucrado en el esfuerzo de guerra desde un tipo de actividades, no tanto por elección propia, sino por motivos circunstanciales ciertamente empujados por la situación de emergencia y por las restricciones a la investigación clasificada como secreta que se realizaban en el MIT y en Estados Unidos, en general. Otros científicos no estadounidenses que participaron en estas investigaciones han dado menos relevancia a las dificultades que vivieron siendo extranjeros en el contexto de la guerra, en parte porque sus relatos fueron escritos después de una vida de éxitos en Estados Unidos, como el caso del físico italiano Bruno Rossi (quien, dicho sea de paso, cubrió el espacio dejado por Sandoval Vallarta respecto a las investigaciones de rayos cósmicos en el MIT). Esto hace pensar

también en cómo la Segunda Guerra Mundial impactó en la manera de narrar la historia de la ciencia, de los científicos y de las instituciones. El caso de Sandoval Vallarta muestra el tipo de afectación personal y profesional en estas circunstancias. Por eso es justo decir que su decisión de volver a México también implicó una elección respecto a la manera en que sería recordado.

Sandoval Vallarta consideró que había mucha razón en la frase “Those who can, do; those who can’t, teach”, especialmente en situaciones de excepción como durante la guerra. A pesar de que esta frase expresa una jerarquización de actividades que de manera injusta minusvalora la enseñanza y que no representa su dedicación previa a este aspecto fundamental de la profesión científica, en ese contexto particular Sandoval Vallarta buscaba mostrar su inconformidad con el ofrecimiento que recibió por parte del MIT respecto a contribuir al esfuerzo de guerra encargándose sólo de cursos de física teórica. Interpretó esto como una marginación institucional que sólo le permitía enseñar, sin siquiera reconocerle su contribución al esfuerzo de guerra través del CIASP. Este espacio de intervención que Sandoval Vallarta tuvo a disposición, fue menos relevante en el MIT respecto a las múltiples maneras en que esta institución colaboró con el gobierno estadounidense durante la guerra. Esta divergencia pone de manifiesto cuestionamientos a la identidad híbrida de Sandoval Vallarta y, por tanto, refleja los límites impuestos a su transnacionalidad. Además, sugiere una reflexión respecto a desde qué perspectiva histórica es relevante el papel de Sandoval Vallarta como mediador y el CIASP como una estrategia para la articulación hemisférica. Tendría poca trascendencia si se valora respecto a la investigación científica llevada a cabo en el contexto de esta guerra. Sin embargo, representa una vertiente del esfuerzo de guerra que se vincula con uno de los aspectos más importantes derivado de esta guerra, esto es, el papel predominante de la ciencia en las relaciones internacionales.

Al terminar la Segunda Guerra Mundial, Sandoval Vallarta asumió otro rol desde México y desde ahí intervino en el nuevo orden internacional como científico diplomático. Queda pendiente explorar en detalle esta parte de su trayectoria. Al respecto sólo he indicado

algunos aspectos de su participación en la creación de la primera Comisión de Energía Atómica de la ONU en 1946, en la que ya se dejaban ver las ansiedades de la Guerra Fría respecto a las disputas entre la Unión Soviética y Estados Unidos, así como la negociación de intereses locales y globales. En estos espacios el científico diplomático debía balancear los intereses de comunidades nacionales y disciplinares, así como una manera particular de entender el internacionalismo científico.

Esto último se muestra en la reconfiguración del CIASP (que Sandoval Vallarta dejó de dirigir cuando volvió a México), que continuó teniendo vigencia 'internacionalizando' su experiencia en Latinoamérica. Por un lado, se planteó proyectar su alcance internacional respecto al intercambio de publicaciones científicas y artículos científicos. Por otro lado, la información que habían recabado permitió dar forma a catálogos de referencia sobre la ciencia en Latinoamérica, con datos de instituciones, científicos y publicaciones. Eso contribuyó a que se convirtiera en una institución de referencia a la que consultaban otras organizaciones estadounidenses o internacionales, como la UNESCO.

Sandoval Vallarta y otros científicos latinoamericanos (algunos de los cuales fueron parte de la red de contactos que había articulado a través del CIASP) contribuyeron con la UNESCO en la definición de pautas para la cooperación científica en Latinoamérica. Esto sugiere un circuito por el que se intercambiaban y circulaban experiencias y visiones respecto al lugar de la ciencia en Latinoamérica. Si en la organización del CIASP, Latinoamérica era importante para asegurar alianzas hemisféricas, en este nuevo orden internacional ¿qué representaba?

En esta tesis ha sido una preocupación aportar algunas claves para entender el papel de la ciencia en los movimientos de integración latinoamericana y continental. Sin embargo, aquí no se alcanza a apreciar en detalle qué es la ciencia en Latinoamérica en esa época, qué áreas son más relevantes, cómo se organiza e interactúa regionalmente, además de las especificidades por naciones. Esto no es del todo una omisión, sino que es parte de una aproximación que pone el énfasis en las conexiones a diferentes escalas (nacional,

internacional, regional e institucional). En todo caso, considero que es un tema abierto sobre el que aún falta profundizar. Con el análisis que he desarrollado en esta tesis también he buscado poner en discusión el rol de Latinoamérica en el proceso (intencional y dirigido) por el que Estados Unidos afianzó su dominio científico y tecnológico. Al respecto, sería deseable explorar aún más el papel de actores transnacionales, mediadores y anfibios culturales como Sandoval Vallarta. Si bien, no se puede decir que Sandoval Vallarta expresara explícitamente una reivindicación latinoamericanista, sus acciones muestran que tuvo entre sus intereses una articulación de la ciencia a escala regional, con lo cual se fue comprometiendo de manera más directa en circunstancias históricas particulares y a falta de otros medios de intervención como actor en la ciencia.

En esta tesis he reconstruido un periodo específico de la trayectoria profesional de Sandoval Vallarta. El enfoque que he desarrollado en este trabajo aporta elementos para futuras investigaciones, rigurosas y detalladas que no ignoren las aristas, incongruencias y complejidades de este importante científico mexicano o que extrapolen estos matices metodológicos a otros estudios individuales o colectivos de la ciencia en México. Entre otras cosas, queda aún pendiente entender el tipo de científico que Sandoval Vallarta fue al volver a México. Si Sandoval Vallarta en la historia de la ciencia en México ha representado un caso ejemplar del científico internacional comprometido con la ciencia nacional, sería relevante analizar de qué maneras concretas intervino y trascendió como referente histórico en la conformación de una comunidad y de políticas científicas nacionales.

Con la deconstrucción de la figura histórica de Sandoval Vallarta que he planteado en esta tesis he puesto en cuestión cómo se tejen narrativas nacionales de la ciencia, no sólo en México, sino también en otros contextos nacionales como en Estados Unidos. De esta manera, he mostrado que para mantener una voz crítica, la reflexión histórica de la ciencia requiere de reconsiderar tanto las narrativas como las periodizaciones que se han elegido para contar historias institucionales, nacionales y biográficas. Como he enfatizado a lo largo de esta tesis, el análisis de la trayectoria de Sandoval Vallarta ofrece una



perspectiva diferente de la historia de la física en el MIT y en Estados Unidos. Especialmente, sigue siendo una asignatura pendiente en historias institucionales y nacionales de la ciencia en Estados Unidos entender en detalle el papel de los extranjeros, más allá de los casos de científicos exitosos y emblemáticos.

En esta tesis he propuesto una interpretación de la trayectoria científica de Sandoval Vallarta que valora su perfil como actor transnacional, argumentando que representa un tipo de *persona científica* caracterizada por la identidad híbrida que le permitió establecer conexiones entre diferentes contextos nacionales, disciplinares, institucionales, culturales y científicos. En su trayectoria significó un modo de situarse e intervenir a través de estos contextos, como un atributo construido intencionalmente, en tanto que emergió de la manera de presentarse a sí mismo. También, constituyó una marca social y cultural producto de la manera en que fue interpretado por otros en circunstancias históricas particulares y cambiantes que potenciaron o eliminaron su trascendencia para el colectivo científico.

El enfoque que he planteado parte de una perspectiva transnacional en la que tiene especial relevancia el estudio de actores móviles y capaces de articular conexiones y relaciones científicas que trascienden fronteras nacionales. El análisis del caso de Sandoval Vallarta hace pensar en las complejidades y coyunturas en las que se configura esta forma de situarse en el andamiaje de la ciencia. La cita que abre esta tesis enfatiza lo importante que fue para Sandoval Vallarta construir una agencia que le permitiera tomar decisiones y ejecutarlas al nivel que creía merecer según su estatus científico; en ese sentido, las relaciones científicas interamericanas representaron un instrumento disponible para sus ambiciones profesionales en tiempos de emergencia.

## **Archivos Consultados**

American Philosophical Society – John Clarke Slater Papers	JCS Papers
Archivo Histórico Científico Manuel Sandoval Vallarta	AHC-MSV
Archivo Histórico de la UNAM	AH-UNAM
Archivo Histórico Genaro Estrada de la SRE	AH-GE
Archivo UNESCO	
Carnegie Institution for Science Archives	CIS Archives
Harvard Business School Archives – Lawrence Joseph Henderson Papers	LJH Papers
MIT Institute Archives & Special Collections	MIT Archives
National Academy of Sciences Archives	NAS Archives
National Archives and Records Administration	NARA



## **Bibliografía**

- Abir-Am, Pnina G. 2010. "The Rockefeller Foundation and the Post-WW2 Transnational Ecology of Science Policy; from Solidarity Splendor in the Inter-War Era to a 'Me Too Agenda in the 1950s.'" *Centaurus* 52: 323–37.
- Abir-Am, Pnina G. ed. 1999. "Commemorative Practices in Science: Historical Perspectives on the Politics of Collective Memory." *Osiris* 14: 1–372.
- Abraham, Itty. 2000. "Landscape and Postcolonial Science." *Contributions to Indian Sociology* 34 (2): 163–87.
- AHR Forum. 2013. "Transnational Lives in the Twentieth Century." *American Historical Review* 118 (1): 45–139.
- Alanís Enciso, Fernando Saúl. 1999. *El primer Programa Bracero y el gobierno de México, 1917-1918*. San Luis Potosí: El Colegio de San Luis.
- . 2005. "Regreso a casa: La repatriación de mexicanos en Estados Unidos durante la Gran Depresión. El Caso de San Luis Potosí, 1929-1934." *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México* 29: 119–48.
- Alexander, Philip N. 2011. *A Widening Sphere: Evolving Cultures at MIT*. Cambridge, MA: MIT Press.
- "Alfredo Baños Jr. - John Simon Guggenheim Memorial Foundation." Fecha de acceso: 6 de junio de 2013. <http://www.gf.org/fellows/724-alfredo-banos-jr>.
- Allison, Samuel K. 1965. *A Biographical Memoir of Arthur Holly Compton 1892-1962*. Washington, D. C.: National Academy of Sciences.
- Alvarez, Luis y Arthur H. Compton. 1933. "A Positively Charged Compton of Cosmic Rays." *Physical Review* 43: 835–36.
- Ambrosius, Lloyd E. 2003. "Woodrow Wilson and World War I." En *A Companion to American Foreign Relations*, editado por Robert D. Schulzinger, 149–67. Oxford: Blackwell Publishing.
- Anderson, Benedict. 1993. *Comunidades imaginadas: reflexiones sobre el origen y la difusión del nacionalismo*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Arrove, Robert F., ed. 1982. *Philanthropy and Cultural Imperialism: The Foundations at Home and Abroad*. Bloomington: Indiana University Press.
- Atkins, G. Pope. 1997. "Pan American Scientific Congresses." *Encyclopedia of the Inter-American System*. Westport: Greenwood Publishing Group.
- Azuela, Luz Fernanda. 2004. "Manuel Sandoval Vallarta y la responsabilidad del hombre de ciencia." En *Humanismo mexicano del siglo XX, Tomo I*, editado por Alberto Saladino García, 453–71. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Azuela, Luz Fernanda y José Luis Talancón. 1999. *Contracorriente: La historia de la energía nuclear en México, 1945-1995*. Ciudad de México: UNAM-CEPE-Plaza y Valdés.
- Barkan, Diana Kormos. 1992. "A Usable Past: Creating Disciplinary Space for Physical Chemistry." En *The Invention of Physical Science*, editado por Mary Jo Nye y Joan L. Richards y Roger H. Stuewer, 175–202. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Barnés, Dorotea y Alfonso Mondragón, eds. 1989. *Manuel Sandoval Vallarta: Homenaje*. Cd. de México: Instituto Nacional de Estudios Historicos de la Revolución Mexicana.

- Barona, Josep L. 2016. *The Rockefeller Foundation, Public Health and International Diplomacy, 1920-1945*. New York: Routledge.
- Bartolucci, Jorge. 2000. *La modernización de la ciencia en México: El caso de los astrónomos*. Ciudad de México: UNAM y Plaza y Valdés.
- . 2012. “El despertar de la astrofísica en México. política nacional y diplomacia norteamericana durante la II Guerra Mundial.” En *ciencia y tecnología. Apuntes para su reflexión en la historia de México*, editado por Ilse Angélica Álvarez Palma, Sandra Gabriela Pichardo Arellano y César Salazar Velázquez, 93–106. Ciudad de México: Sociedad Mexicana de Historia de las Ciencias y la Tecnología A. C.
- Bassnett, Susan. 2007. “Culture and Translation.” En *A Companion to Translation Studies*, editado por Piotr Kuhiwczak and Karen Littau, 13–23. Toronto: Multilingual Matters LTD.
- Bazant, Mílada. 1984. “La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante El Porfiriato.” *Historia Mexicana* 33 (3): 254–97.
- Bertol Domingues, Heloisa Maria y Patrick Petitjean. 2004. “International Science, Brazil and the Diplomacy in Unesco (1946-1950).” *Science, Technology & Society* 9 (1): 29–50.
- Bertolotti, Mario. 2013. *Celestial Messengers: Cosmic Rays, the Story of a Scientific Adventure*. Heidelberg: Springer.
- Bevis, Teresa Brawner y Christopher J. Lucas. 2007. *International Students in American Colleges and Universities: A History*. New York: Palgrave Macmillan.
- Biagioli, Mario. 1994. *Galileo Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism*. Chicago: University of Chicago Press.
- Birn, Anne-Emanuelle. 2012. *Marriage of Convenience: Rockefeller International Health and Revolutionary Mexico*. Rochester: University of Rochester Press.
- Bogardus, Emory S. 1934. *The Mexican in the United States*. Los Angeles, California: University of Southern California Press.
- Bonolis, Luisa. 2011. “Walther Bothe and Bruno Rossi: The Birth and Development of Coincidence Methods in Cosmic-Ray Physics.” *American Journal of Physics* 79 (11): 1133–50.
- . 2014. “International Scientific Cooperation during the 1930s. Bruno Rossi and the Development of the Status of Cosmic Rays into a Branch of Physics.” *Annals of Science* 71 (3): 355–409.
- Borowy, Iris. 2009. *Coming to Terms with World Health: The League of Nations Health Organisation 1921-1946*. Frankfurt: Peter Lang.
- Boudia, Soraya. 1997. “Marie Curie et Son Laboratoire: Science, Industrie, Instruments et Métrologie de la Radioactivité en France 1896-1914.” Paris VII.
- Briggs, Laura. 2002. *Reproducing Empire: Race, Sex, Science, and U. S. Imperialism in Puerto Rico*. Berkeley: University of California Press.
- Brown, Theodore M., Marcos Cueto y Elizabeth Fee. 2006. “The World Health Organization and the Transition from ‘International’ to ‘Global’ Public Health.” *American Journal of Public Health* 96 (1): 62–72.
- Browne, Janet. 2002. *Charles Darwin: The Power of Place*. New York: Alfred A. Knopf.

- Buchwald, Jed Z. 1985. "Oliver Heaviside, Maxwell's apostle and Maxwellian apostate." *Centaurus* 28: 288–330.
- Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue of the Officers and Students, 1916.* 1916. Cambridge, MA: The Technology Press - MIT.
- Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Catalogue, 1917-1918.* 1917. Cambridge, MA: The Technology Press - MIT.
- Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Directory of Officers and Students, 1917-1918.* 1917. Cambridge, MA: The Technology Press - MIT.
- Bulletin of the Massachusetts Institute of Technology. Directory of Students, 1918.* 1919. Cambridge, MA: The Technology Press - MIT.
- Burns, Robert M y Ernest G Enck. 1977. *A history of the Electrochemical Society, 1902-1976.* Princeton: The Electrochemical Society.
- Cabral, Regis. 1986. "The Interaction of Science and Diplomacy: Latin America, The United States, and Nuclear Energy, 1945-1955." University of Chicago.
- . 1988. "Sandoval Vallarta, as condições de validade da macromecânica, e a estrutura conceitual da mecânica." *Quipu* 5 (3): 327–37.
- . 1996. "El desarrollo de las ciencias exactas en América Latina y la política internacional." En *Historia social de las ciencias en América Latina*, editado por Juan José Saldaña, 493–510. México, D.F.: Coordinación de Humanidades, UNAM.
- . 2003. "'Latin America.'" *The Oxford Companion to the History of Modern Science.* Oxford University Press. Fecha de acceso: 15 de mayo de 2012. <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t124.e0403>>.
- Cacho Torres, Angélica Ma. 2002. "Manuel Sandoval Vallarta, política y desarrollo científico en México 1940-1970." Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa.
- Caldwell, Robert Granville. 1915. "The Lopez Expeditions to Cuba 1848-1851." Princeton University.
- Camp, Roderic Ai. 2002. *Mexico's Mandarins: Crafting a Power Elite for the Twenty-First Century.* Berkeley: University of California Press.
- "Carlos Graef Fernández - John Simon Guggenheim Memorial Foundation." Fecha de acceso: 6 de junio de 2013. <http://www.gf.org/fellows/5700-carlos-graef-fernandez>.
- Carlson, Per y Alessandro De Angelis. 2011. "Nationalism and Internationalism in Science: The Case of the Discovery of Cosmic Rays." *European Physical Journal H* 35: 309–30.
- Casas, Rosalba. 1985. *El estado y la política de la ciencia en México (1935-1970).* México, D.F.: Dirección General de Publicaciones, IIS-UNAM.
- Cassidy, David C. 1981. "Cosmic Ray Showers, High Energy Physics, and Quantum Field Theories: Programmatic Interactions in the 1930s." *Historical Studies in the Physical Sciences* 12 (1): 1–39.
- . 2009. *Beyond Uncertainty: Heisenberg, Quantum Physics, and the Bomb.* New York, United States of America: Bellevue Literary Press.
- . 2011a. *A Short History of Physics in the American Century.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- . 2011b. "The Physicist's War." In *A Short History of Physics in the American*

- Century*, 72–89. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Castañeda Reyes, José Carlos, Martha Ortega Soto y Federico Lazarín Miranda, eds. 2007. *Guía general del Archivo Histórico Científico Manuel Sandoval Vallarta*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Chor Maio, Marcos, ed. 2004. *Ciência, política e relações internacionais: Ensaio sobre Paulo Carneiro*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz / UNESCO.
- Clay, J., E. M. Bruins y J. Tj. Wiersma. 1936. "The Dutch Cosmic Ray Expedition Amsterdam - Panama - Chile." *Physica* III (8).
- Coben, Stanley. 1971. "The Scientific Establishment and the Transmission of Quantum Mechanics to the United States, 1919–1932." *American Historical Review* 76 (2): 442.
- . 1979. "American Foundations as Patrons of Science: The Commitment to Individual Research." En *The Sciences in the American Context: New Perspectives*, editado por Nathan Reingold, 229–47. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press.
- Collazo Reyes, Francisco y Gerardo Herrera Corral. 2008. "Alfredo Baños: Surgimiento de la física y la investigación académica en México." *Avance y Perspectiva* 1 (1): 5-19.
- Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica. *Anuario 1943*. 1944. México, D.F.: La Prensa Médica Mexicana.
- Compton, A. H. y J. J. Hopfield. 1933. "An Improved Cosmic Ray Meter." *Review of Scientific Instruments* 4: 491–95.
- Compton, A. H., E. O. Wollan y R. D. Bennett. 1934. "A Precision Recording Cosmic Ray Meter." *Review of Scientific Instruments* 5: 415–22.
- Compton, Arthur. 1932. "Variation of the Cosmic Rays with Latitude." *Letters to the Editor, Physical Review* 41: 111–13.
- . 1933. "A Geographic Study of Cosmic Rays." *The Physical Review* 43 (6): 387–403.
- Compton, Karl T. 1936. *President's Report, 1935-1936*. Cambridge, MA.
- Cornelius, Wayne A., Thomas J. Espenshade y Idean Salehyan, eds. 2001. *The International Migration of the Highly Skilled: Demand, Supply, and Development Consequences in Sending and Receiving Countries*. La Jolla: Center for Comparative Immigration Studies, University of California.
- Cramer, Gisela y Ursula Prutsch. 2006. "Nelson A. Rockefeller's Office of Inter-American Affairs (1940-1946) and Record Group 229." *Hispanic American Historical Review* 86 (4): 785–806.
- . , eds. 2012. *¡Américas Unidas! Nelson A. Rockefeller's Office of Inter-American Affairs (1940-46)*. Alemania: Vervuert Iberoamericana.
- Crawford, Elisabeth, Terry Shinn y Sverker Sörlin, eds. 1993. *Denationalizing Science: The Contexts of International Scientific Practice*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Cueto, Marcos. 1989. *Excelencia científica en la periferia: Actividades científicas e investigación biomédica en el Perú 1890-1950*. Lima: GRADE.
- . , ed. 1994. *Missionaries of Science: The Rockefeller Foundation and Latin America*. Bloomington: Indiana University Press.
- . 1995. "The Cycles of Eradication: The Rockefeller Foundation and Latin American Public Health, 1918-1940." En *International Health Organisations and Movements*,

- 1918-1939, editado por Paul Weindling, 222–43. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cullather, Nick. 2004. "Miracles of Modernization: The Green Revolution and the Apotheosis of Technology." *Diplomatic History* 28 (2): 227–54.
- Daston, Lorraine, y Otto H. Sibum. 2003. "Introduction: Scientific Personae and Their Stories." *Science in Context* 16 (1-2): 1–8.
- Davis, Tenney Lombard, y Harry Manley Goodwin. 1933. *A History of the Departments of Chemistry and Physics at the M.I.T., 1865-1933*. Cambridge, MA: The Technology Press - MIT.
- De Greiff, Alexis. 2002. "The Tale of Two Peripheries : The Creation of the International Centre for Theoretical Physics in Trieste." *Historical Studies in the Physical Sciences* 33: 33–59.
- . 2006. "Abdus Salam : A Migrant Scientist in Post-Imperial Times." *Economic and Political Weekly*.
- De Greiff, Alexis, y Mauricio Nieto Olarte. 2006. "What We Still Do Not Know about South-North Technoscientific Exchange: North-Centrism, Scientific Diffusion, and Social Studies of Science." En *The Historiography of Contemporary Science, Technology, and Medicine: Writing Recent Science.*, editado por Ronald E. Doel y Thomas Söderqvist, 239–59. London: Routledge.
- De la Madrid, Miguel. 1988. "Decreto por el que se difundirá la vida y obra de Manuel Sandoval Vallarta y se procederá con la debida solemnidad, a la inhumación de sus restos en la Rotonda de los Hombres Ilustres, del Panteón Civil de Dolores." *Diario Oficial de La Federación*: 05/10/1988. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4776598&fecha=05/10/1988](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4776598&fecha=05/10/1988).
- De Maria, M., M. G. Ianniello y A. Russo. 1991. "The Discovery of Cosmic Rays: Rivalries and Controversies between Europe and the United States." *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 22 (1): 165–92.
- De Maria, M., y A. Russo. 1989. "Cosmic Ray Romancing: The Discovery of the Latitude Effect and the Compton-Millikan Controversy." *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 19 (2): 211–66.
- Deacon, Desley, Penny Russell y Angela Woollacott, eds. 2010. *Transnational Lives: Biographies of Global Modernity, 1700-Present*. New York: Palgrave Macmillan.
- Dear, Peter. 1995. "Cultural History of Science: An Overview with Reflections." *Science, Technology, & Human Values* 20 (2): 150–70.
- Delbourgo, James, y Nicholas Dew, eds. 2008. *Science and Empire in the Atlantic World*. New York: Routledge.
- Delpar, Helen. 2008. *Looking South: The Evolution of Latin Americanist Scholarship in the United States, 1850-1975*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.
- Doel, Ronald E., y Zuoyue Wang. 2001. "Science and Technology." *Encyclopedia of American Foreign Policy*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Domínguez Martínez, Raúl. 2000. *Historia de la física nuclear en México: 1933-1963*. Ciudad de Mexico: Plaza y Valdes.
- Dosse, Francois. 2007. *El arte de la biografía: Entre historia y ficción*. Ciudad de Mexico:



- Universidad Iberoamericana.
- Douglas, Deborah. 2010. "MIT and War." En *Becoming MIT*, editado por David Kaiser, 81–102. Cambridge, MA: MIT Press.
- Du, Chunmei. 2011. "Gu Honming as a Cultural Amphibian: A Confucian Universalist Critique of Modern Western Civilization." *Journal of World History* 22 (4): 715–46.
- Elshakry, Marwa S. 2008. "Knowledge in Motion: The Cultural Politics of Modern Science Translations in Arabic." *Isis* 99 (4): 701–30.
- Elzinga, Aant. 1996. "UNESCO and the Politics of International Cooperation in the Realm of Science." En *Volume 2. Les Sciences Coloniales. Figures et Institutions.*, editado por Patrick Petitjean, 164–202. París: Orstom Éditions.
- Espinosa, J. Manuel. 1976. *Inter-American Beginnings of U.S. Cultural Diplomacy, 1936-1948*. Washington, D. C.: Department of State Publication.
- Etzkowitz, Henry. 2002. *MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*. London: Routledge.
- Fan, Fa-ti. 2007. "Science in Cultural Borderlands: Methodological Reflections on the Study of Science, European Imperialism, and Cultural Encounter." *East Asian Science, Technology & Society* 1 (2): 213–31.
- . 2012. "The Global Turn in the History of Science." *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal* 6 (2): 249–58.
- Fara, Patricia. 2004. *Newton: The Making of Genius*. New York: Columbia University Press.
- Feres Júnior, João. 2008. *La historia del concepto "Latin America" en los Estados Unidos de América*. Santander: PubliCan - Ediciones de la Universidad de Cantabria.
- Fermi, Laura. 1971. *Illustrious Immigrants: The Intellectual Migrations from Europe 1930-1941*. 2nd ed. Chicago: The University of Chicago Press.
- Fernández Bravo, Álvaro. 2009. "Redes latinoamericanas en los años cuarenta: La revista Sur y el mundo tropical." En *Episodios en la formación de redes culturales en América Latina*, editado por Carlos Maiz y Álvaro Fernández Bravo, 113–36. Buenos Aires: Prometeo libros.
- Fernández Chapou, José Luis, y Alfonso Mondragón Ballesteros, eds. 1993. *Carlos Graef Fernández, obra científica*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Figueirôa, Silvia D. de M. 2007. "A propósito dos estudos biográficos na história das ciências e das tecnologias." *Fênix. Revista de história e estudos culturais*. 4 (3): 1–14.
- Fitzgerald, David. 2005. "Nationality and Migration in Modern Mexico." *Journal of Ethnic and Migration Studies* 31 (1): 171–91.
- . 2006. "Rethinking Emigrant Citizenship." *New York University Law Review* 81 (1): 90–116.
- . 2011. "Mexican Migration and the Law." En *Beyond La Frontera: The History of Mexico-U.S. Migration*, editado por Mark Overmyer-Velázquez, 179–203. Oxford: Oxford University Press.
- Fitzgerald, Deborah. 1986. "Exporting American Agriculture: The Rockefeller Foundation in Mexico, 1943-53." *Social Studies of Science* 16 (3): 457–83.
- Fleming, Donald, y Bernard Bailyn, eds. 1969. *The Intellectual Migration: Europe and America, 1930-1960*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Forman, Paul, John Heilbron, y Spencer R. Weart. 1975. "Physics circa 1900: Personnel,

- Funding, and Productivity of the Academic Establishments." *Historical Studies in the Physical Sciences* 5 (1): 1–185.
- Frank, Nathaniel Herman. 1923. "A Spectrum Study of the Mercury Arc, and the Construction of a Vacuum Thermopile for This Purpose." Massachusetts Institute of Technology.
- . 1927. "A Study of the Lichtenberg Figures and Their Applications to Various Physical Measurements." Massachusetts Institute of Technology.
- Freeman, J. Brian. 2012. "El automóvil y el turismo norteamericano en México, 1900-1940." En *Ciencia y tecnología. Apuntes para su reflexión en la historia de México*, editado por Ilse Angélica Álvarez Palma, Sandra Gabriela Pichardo Arellano y César Salazar Velázquez, 93–106. Ciudad de México: Sociedad Mexicana de Historia de las Ciencias y la Tecnología A. C.
- Friedman, Max Paul. 2000. "Nazis and Good Neighbors: The United States Campaign against the Germans of Latin America in World War II." University of California, Berkeley.
- . 2008. "Anti-Americanism and U. S. Foreign Relations." *Diplomatic History* 32 (4): 497–514.
- Fuchs, Eckhardt. 2002. "The Politics of the Republic of Learning: International Scientific Congresses in Europe, the Pacific Rim, and Latin America." En *Across Cultural Borders: Historiography in Global Perspective*, editado por Eckhardt Fuchs y Benedikt Stuchtey, 205–44. Maryland: Rowman & Littlefield.
- Galison, Peter. 1983. "The Discovery of the Muon and the Failed Revolution against Quantum Electrodynamics." *Centaurus* 26: 262–316.
- . 1997. *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Gall, Ruth. 1977. "Manuel Sandoval Vallarta." *Physics Today* 30 (12): 70.
- . 1987. "El profesor Vallarta: Científico y humanista." En *Manuel Sandoval Vallarta: Homenaje*, 77–85. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana.
- Gallardo Pérez, Juan Carlos, Juan Manuel Lozano Mejía y María de la Paz Ramos Lara. 2005. "Publicaciones sobre temas de física en las memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate." *Ciencia Ergo Sum* 12 (1): 97–104.
- García Gutiérrez, Blanca Estela, Martha Ortega Soto y Federico Lazarín Miranda. 2009. "Manuel Sandoval Vallarta: Life and Work." En *Proceedings of the 30th International Cosmic Ray Conference*, editado por Rogelio Caballero, Juan Carlos D'Olivo, Gustavo Medina Tanco y José F. Valdéz Galicia, xv – xix. Ciudad de México: UNAM.
- Geison, Gerald L. 1993. "Research Schools and New Directions in the Historiography of Science." *Osiris* 8: 226–38.
- Giesecke M., Alberto, y Mateo Casaverde R. 1998. "Historia del observatorio magnético de Huancayo." *Revista Geofísica* 49: 7–45.
- Giunta, Andrea. 2005. "Misión imposible. Nelson Rockefeller y la cruzada del internacionalismo artístico." En *Culturas imperiales: Experiencia y representación en América, Asia y África*, editado por Ricardo Salvatore, 185–212. Rosario, Argentina:

- Beatriz Viterbo Editora.
- Gleason, I. W. 1927. "An Investigation of Joffe's Theory of Dielectric Loss." Massachusetts Institute of Technology.
- Glick, Thomas F. 1994. "Science and Society in Twentieth-Century Latin America." En *The Cambridge History of Latin America, VI. Latin America since 1930: Economy, Society and Politics.*, editado por Leslie Bethell, 463–535. Cambridge: Cambridge University Press.
- Goffman, Erving. 1981. *La presentación de la persona en la vida cotidiana*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Golinski, Jan. 1998. *Making Natural Knowledge: Constructivism and the History of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Good, G. 2007. "Geophysical Travellers: The Magneticians of the Carnegie Institution of Washington." *Geological Society, London, Special Publications* 287 (1): 395–408.
- Gooding, David, Trevor Pinch y Simon Schaffer, eds. 1989. *The Uses of Experiment: Studies in the Natural Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Goodwin, Harry Manley. 1914. *Physical Laboratory Experiments, General Physical Measurements and Mechanics*. 4a ed. Boston: Boston G. H. Ellis Co. Printers.
- . 1917a. *Elements of the Precision of Measurements and Graphical Methods*. New York: Mc-Graw Hill.
- . 1917b. *Physical Laboratory Experiments Mechanics, Optics and Heat*. Boston: Boston G. H. Ellis Co. Printers.
- Guerlac, Henry E. 1987. *Radar in World War II*. New York: AIP Publishing.
- Guzmán Saavedra, Rocío. 2011. "Chacaltaya: patrimonio científico, geológico y turístico." En *Introducción al conocimiento del patrimonio geológico y minero de Bolivia*, editado por Paul Carrión Mero y Josep María Mata i Perelló, 119–130. La Paz: Sociedad Boliviana del Patrimonio Geológico y Minero-Metalúrgico.
- Hankins, Thomas L. 1979. "In Defence of Biography: The Use of Biography in the History of Science." *History of Science* xvii (1): 1–16.
- Harman, Oren. 2011. "Introduction to the Special Issue - 'Scientific Biography: A Many Faced Art Form.'" *Journal of the History of Biology* 44: 607–9.
- Harris, Steven J. 1998. "Long-Distance Corporations, Big Sciences, and the Geography of Knowledge." *Configurations* 6 (2): 269–304.
- Hart, Justin. 2013. *Empire of Ideas: The Origins of Public Diplomacy and the Transformation of U. S. Foreign Policy*. Oxford: Oxford University Press.
- Henderson, Timothy J. 2011. *Beyond Borders: A History of Mexican Migration to the United States*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Historia gráfica del Instituto de Física de la UNAM*. 1988. Mexico.
- Hobsbawm, Eric. 1999. *Historia del siglo XX*. 3a. reimpr. Buenos Aires: Crítica.
- Hockett, R. C., V. Deulofeu, A. L. Sedoff y J. R. Mendive. 1938. "The Chemistry of the Tetrose Sugars." *Journal of the American Chemical Society* 60 (2): 278–80.
- Hughes, Jeff. 1998. "1932: Une 'Annus Mirabilis' pour la physique nucléaire?" *La Recherche*, Mayo.
- . 2002. "Radioactivity and Nuclear Physics." En *Cambridge History of Science Vol. 5*

- The Modern Physical and Mathematical Sciences*, editado por Mary Jo Nye. Cambridge: Cambridge University Press.
- Iriye, Akira. 1993. *The Cambridge History of American Foreign Relations, Vol. III: The Globalizing of America, 1913-1945*. Editado por Warren I. Cohen. Cambridge: Cambridge University Press.
- . 1997. *Cultural Internationalism and World Order*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Johnson, Thomas H. 1935. "Progress of the Directional Survey of Cosmic-Ray Intensities and Its Application to the Analysis of the Primary Cosmic Radiation." *The Physical Review* 48 (4): 287–99.
- Jones, Halbert. 2014. *The War Has Brought Peace to Mexico: World War II and the Consolidation of the Post-Revolutionary State*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Jönsson, Christer, y Jonas Tallberg, eds. 2010. *Transnational Actors in Global Governance: Patterns, Explanations, and Implications*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Jordanova, Ludmilla. 1998. "Science and Nationhood: Cultures of Imagined Communities." En *Imagining Nations*, editado por Geoffrey Cubitt, 192–211. Manchester: Manchester University Press.
- Joseph, Gilbert, Catherine LeGrand y Ricardo Donato Salvatorre, eds. 1998. *Close Encounters of Empire: Writing the Cultural History of U.S.-Latin American Relations*. Durham: Duke University Press.
- Kaiser, David, ed. 2005. *Pedagogy and the Practice of Science: Historical and Contemporary Perspectives*. Cambridge, MA: MIT Press.
- . , ed. 2010. *Becoming MIT: Moments of Decision*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kargon, Robert H. 1977a. "Temple to Science: Cooperative Research and the Birth of the California Institute of Technology." *Historical Studies in the Physical Sciences* 8. Johns Hopkins University Press: iv, 3–31.
- . 1977b. "Conservative Mode: Robert A. Millikan and the Twentieth-Century Revolution in Physics." *Isis* 68 (December): 509–26.
- Kennelly, A. E. 1935. *A Biographical Memoir of Samuel Wesley Stratton (1861-1931)*. Washington, D. C: National Academy of Sciences.
- Kevles, Daniel J. 1987a. "A New Center of Physics." In *The Physicists: The History of a Scientific Community in Modern America*, 5a. reimp., 200–221. Cambridge MA: Harvard University Press.
- . 1987b. "Making the Peaks Higer." In *The Physicists: The History of a Scientific Community in Modern America*, 5a. reimp., 185–99. Cambridge MA: Harvard University Press.
- . 1987c. *The Physicists : The History of a Scientific Community in Modern America*. 5a. reimp. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Korff, S. A. 1985. "High Altitude Observatories for Cosmic Rays and Other Purposes." En *Early History of Cosmic Ray Studies: Personal Reminiscences with Old Photographs*, editado por Yataro Sekido y Harry Elliot, 171–79. Dordrecht: Reidel Publishing Company.

- Kragh, Helge. 1999. *Quantum Generations: A History of Physics in the Twentieth Century*. Princeton: Princeton University Press.
- . 2012. “‘The Wildest Speculation of All’: Lemaître and the Primeval-Atom Universe.” En *Georges Lemaître: Life, Science and Legacy*, editado por R. D. Holder y S. Mitton, 23–38. Heidelberg: Springer.
- Krige, John. 2006. “Atoms for Peace, Scientific Internationalism, and Scientific Intelligence.” *Osiris* 21: 161–81.
- . 2012. “Hybrid Knowledge: The Transnational Co-Production of the Gas Centrifuge for Uranium Enrichment in the 1960s.” *British Journal for the History of Science* 45 (3): 337–57.
- Krige, John, y Kai-Henrik Barth, eds. 2006. *Global Power Knowledge: Science and Technology in International Affairs*. (*Osiris*, Vol. 21). Chicago: University of Chicago Press.
- Lafuente, Antonio, y José Sala Catalá, eds. 1992. *Ciencia Colonial En América*. Madrid: Alianza.
- Lagemann, Ellen Condliffe. 1989. *The Politics of Knowledge: The Carnegie Corporation, Philanthropy, and Public Policy*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lécuyer, Christophe. 1992. “The Making of a Science Based Technological University: Karl Compton, James Killian, and the Reform of MIT, 1930-1957.” *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 23 (1): 153–80.
- . 1995. “MIT, Progressive Reform, and ‘Industrial Service,’ 1890-1920.” *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 26 (1): 35–88.
- . 2010. “Patrons and a Plan.” En *Becoming MIT*, editado por David Kaiser, 59–80. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lemaître, George, y Manuel S. Vallarta. 1933. “On Compton’s Latitude Effect of Cosmic Radiaciton.” *The Physical Review* 43 (2): 87–91.
- Leslie, Stuart W. 1993. *The Cold War and American Science. The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford*. New York: Columbia University Press.
- Levitt, Peggy, y B. Nadya Jaworsky. 2007. “Transnational Migration Studies: Past Developments and Future Trends.” *Annual Review of Sociology* 33: 129–56.
- Livingstone, David N. 2003. *Putting Science in Its Place. Geographies of Scientific Knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press.
- López-Portillo y Lancaster-Jones, Rodrigo-Alonso. 1991. “Los De Vallarta.” *Club Social México*, Septiembre.
- Lübken, Uwe. 2012. “‘Playing the Cultural Game’: The German Threat to the Western Hemisphere and United States Cultural Program in Latin America.” En *¡Américas Unidas! Nelson A. Rockefeller’s Office of Inter-American Affairs (1940-46)*, editado por Gisela Cramer y Ursula Prutsch. Fráncfort: Vervuert Iberoamericana.
- Lucena, Juan C. 2007. “De Criollos a Mexicanos: Engineers’ Identity and the Construction of Mexico.” *History and Technology* 23 (3): 275–88.
- Luck, David George Croft. 1927. “An Investigation of the Joffe’s Theory of Dielectric Breakdown.” Massachusetts Institute of Technology.
- Lugo, Guadalupe. 1999. “Rinden homenaje a Manuel Sandoval Vallarta en el centenario de

- su natalicio." *Gaceta UNAM*, 22 de febrero.
- Lützen, Jesper. 1979. "Heaviside's operational calculus and the attempts to rigorise it." *Archive for History of Exact Sciences* 21: 161–200.
- Lykknes, Annette, Lise Kvittingen, y Anne Kristine Borresen. 2004. "Appreciated Abroad, Depreciated at Home. The Career of a Radiochemist in Norway: Ellen Gleditsch (1879-1968)." *Isis* 95 (4): 576–609.
- MacLaurin, Richard C. 1917. *President's Report*. Cambridge, MA.
- . 1918. *President's Report*. Cambridge, MA.
- MacLeod, Roy. 1982. "On Visiting the Moving Metropolis: Reflections on the Architecture of Imperial Science." *Historical Record of Australian Science* 5 (3): 1–16.
- . , ed. 2000. *Nature and Empire: Science and the Colonial Enterprise (Osiris, Vol. 15)*. Chicago: University of Chicago Press.
- "Manuel S. Vallarta." 1931. *Nomination Database*. Fecha de acceso: 13 de noviembre de 2015. [http://www.nobelprize.org/nomination/archive/show\\_people.php?id=9501](http://www.nobelprize.org/nomination/archive/show_people.php?id=9501).
- . 1939. *Nomination Database*. Fecha de acceso: 13 de noviembre de 2015. [http://www.nobelprize.org/nomination/archive/show\\_people.php?id=9502](http://www.nobelprize.org/nomination/archive/show_people.php?id=9502).
- "Manuel Sandoval Vallarta - John Simon Guggenheim Memorial Foundation." Fecha de acceso: 6 de junio de 2013. <http://www.gf.org/fellows/15035-manuel-sandoval-vallarta>.
- Marage, Pierre, y Grégoire Wallenborn. 1999a. "1927: The Fifth Council." En *The Solvay Councils and the Birth of Modern Physics*, editado por Pierre Marage y Grégoire Wallenborn, 134–60. Switzerland: Birkhäuser Verlag Basel.
- . 1999b. "The Debate Between Einstein and Bohr, or How to Interpret Quantum Mechanics." En *The Solvay Councils and the Birth of Modern Physics*, editado por Pierre Marage y Grégoire Wallenborn, 161–73. Switzerland: Birkhäuser Verlag Basel.
- . , eds. 1999c. *The Solvay Councils and the Birth of Modern Physics*. Switzerland: Birkhäuser Verlag Basel.
- Marvin, Cloyd H. 1935. "The Seventh American Scientific Congress." *Science* 82 (2127): 329–31.
- Mateos, Gisela, y Adriana Minor. 2013. "La red internacional de rayos cósmicos, Manuel Sandoval Vallarta y la física en México." *Revista Mexicana de Física E* 59 (2): 148–55.
- Mateos, Gisela, y Edna Suárez-Díaz. 2014. "Peaceful Atoms in Mexico." En *Beyond Imported Magic*, editado por Eden Medina, Ivan da Costa Marques y Christina Holmes, 395. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mauss, Marcel. 1938. "Une Catégorie de L'Esprit Humain: La Notion de Personne Celle de 'Moi.'" *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 68 (Jul-Dic): 263–81.
- Mayer, Maximilian, Mariana Carpes y Ruth Knoblich. 2014a. *The Global Politics of Science and Technology - Vo. 2 Perspectives, Cases and Methods*. Heidelberg: Springer.
- . 2014b. *The Global Politics of Science and Technology - Vol. 1 Concepts from International Relations and Other Disciplines*. Heidelberg: Springer.
- McCook, Stuart. 2003. *States of Nature: Science, Agriculture, and Environment in the Spanish Caribbean, 1760-1940*. Austin: University of Texas Press.

- “Microfilm Publications and Original Records Digitized by Our Digitization Partners.” Fecha de acceso: 7 de enero de 2016. <http://www.archives.gov/digitization/digitized-by-partners.html>.
- Miller, Clark A. 2006. “‘An Effective Instrument of Peace’: Scientific Cooperation as an Instrument of U.S. Foreign Policy, 1938-1950.” *Osiris* 21 (1): 133–60.
- Minor García, Adriana. (En prensa) “El acelerador Van de Graaff en movimiento: Conexiones interamericanas, discursos de modernización y prácticas de la energía nuclear en México (1950-1963).” En *Piedra, papel y tijera: Historias de instrumentos y colecciones en México.*, editado por Laura Cházaro, Miruna Achim y Nuria Valverde.
- . 2009. “El Instituto de Física y sus prácticas: 1939-1955.” Universidad Nacional Autónoma de México.
- . 2011. “Instrumentos científicos en movimiento: Historia del acelerador Van de Graaff del Instituto de Física de la UNAM (1950-1963).” Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mondragón, Alfonso. 1987. “La obra científica de Manuel Sandoval Vallarta.” En *Manuel Sandoval Vallarta: Homenaje*, 13–31. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estudios Historicos de la Revolución Mexicana.
- . 1999. “Manuel Sandoval Vallarta y la física en México.” *Revista Ciencias* 53 (enero-marzo: 32-39).
- Montgomery, Scott L. 2000. *Science in Translation: Movements of Knowledge through Cultures and Time*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Moreno, Julio. 2003. *Yankee Don't Go Home! Mexican Nationalism, American Business Culture, and the Shaping of Modern Mexico, 1920-1950*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Morse, Philip M. 1977. *En at the Beginings: A Physicist's Life*. Cambridge, MA: MIT Press.
- . 1982. *A Biographical Memoir of John Clarke Slater*. Washington, D. C.: National Academy of Sciences.
- Moshinsky, Marcos. 1987. “Un precursor: Manuel Sandoval Vallarta.” En *Manuel Sandoval Vallarta: Homenaje*, 43–58. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estudios Historicos de la Revolución Mexicana.
- Moya, José C. 2012. “Introduction: Latin America - The Limitations and Meanings of a Historical Category.” *Oxford Handbook of Latin American History*. Oxford: Oxford Universtity Press.
- Mulkay, Michael. 1974. “Conceptual Displacement and Migration in Science: A Prefatory Paper.” *Science Studies* 4 (3): 205-234.
- Nappi, Carla. 2013. “The Global and Beyond: Adventures in the Local Historiographies of Science.” *Isis* 104 (1): 102–10.
- Nielsen, Kristian H., Michael Harbsmeier y Christopher J. Ries, eds. 2012. *Scientists and Scholars in the Field: Studies in the History of Fieldwork and Expeditions*. Aarhus: Aarhus University Press.
- Nye, Mary Jo. 1993. *From Chemical Philosophy to Theoretical Chemistry: Dynamics of Matter and Dynamics of Disciplines, 1800-1950*. Berkeley: University of California Press.

- . 1996. *Before Big Science: The Pursuit of Modern Chemistry and Physics, 1800-1940*. New York: Prentice Hall International.
- . 2004. *Blackett: Physics, War, and Politics in the Twentieth Century*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Olea-Franco, Adolfo. 2002. "One Century of Higher Agricultural Education and Research in Mexico (1850-1960s), with a Preliminary Survey on the Same Subjects in the United States." Harvard University.
- Olesko, Kathryn M. 1991. *Physics as a Calling: Discipline and Practice in the Königsberg Seminar for Physics*. Ithaca: Cornell University Press.
- Olohan, Maeve. 2013. "Gate-Keeping and Localizing in Scientific Translation Publishing: The Case of Richard Taylor and Scientific Memoirs." *British Journal for the History of Science* 47 (3): 433–50.
- "Oral History Transcript — Betty Compton." Fecha de acceso: 4 de agosto de 2013. [http://www.aip.org/history/ohilist/4560\\_1.html](http://www.aip.org/history/ohilist/4560_1.html).
- Órgano Informativo Universidad Autónoma Metropolitana. 1979. "La universidad recibió en donación la biblioteca del doctor Manuel Sandoval Vallarta," 28 de febrero.
- Ortega Soto, Martha. 2006. "La disyuntiva del uso de la energía atómica: Fines pacíficos o militares. Los primeros veinte años de debate y la participación de México a través de Manuel Sandoval Vallarta (1946-1966)." *Revista electrónica latinoamericana de estudios sociales, históricos y culturales de la ciencia y la tecnología*, no. 1.
- Ortega y Pérez Gallardo, Ricardo. 1902. "Familia Sandoval." En *Estudios Genealógicos*, 277–86. Mexico: E. Dublan.
- Ortiz, Eduardo L. 2003. "La política interamericana de Roosevelt: George D. Birkhoff y la inclusión de América Latina en las redes matemáticas internacionales (primera parte)." *Saber Y Tiempo* 4 (15): 53–112.
- Osgood, Kenneth A. 2002. "Propaganda." *Encyclopedia of American Foreign Policy*. 2002. Fecha de acceso: 12 de noviembre de 2015. <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-3402300123.html>.
- . 2006. *Total Cold War: Eisenhower's Secret Propaganda Battle at Home and Abroad*. Lawrence: University Press of Kansas.
- Owens, Larry. 1986. "Vannevar Bush and the Differential Analyzer: The Text and Context of an Early Computer." *Technology and Culture* 27 (1): 63–95.
- . 1990. "MIT and the Federal 'Angel': Academic R&D and Federal-Private Cooperation before World War II." *Isis* 81 (2): 188–213.
- Palmer, Steven. 2010. *Launching Global Health: The Caribbean Odyssey of the Rockefeller Foundation*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Paquette, Catha. 2012. "Soft Power: The Art of Diplomacy in US-Mexican Relations, 1940-1946." En *¡Américas Unidas! Nelson A. Rockefeller's Office of Inter-American Affairs (1940-46)*, editado por Gisela Cramer y Ursula Prutsch, 143–80. Fráncfort: Vervuert Iberoamericana.
- Parmar, Inderjeet. 2012. "Foundation Networks and American Hegemony." *European Journal of American Studies* 7 (1): 1–25.
- Pestre, Dominique. 2012. "Debates in Transnational and Science Studies: A Defence and



- Illustration of the Virtues of Intellectual Tolerance.” *British Journal for the History of Science* 45 (3): 425–42.
- Petitjean, Patrick. 2006. “The ‘Periphery Principle.’” En *Sixty Years of Science at UNESCO 1945-2005*, 71–76. París: Unesco Publishing.
- Petitjean, Patrick, Catherine Jami y Anne Marie Moulin. 1992. *Science and Empires: Historical Studies about Scientific Development and European Expansion*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Petitjean, Patrick, Vladimir Zharov, Gisbert Glaser, Jacques Richardson, Bruno de Padirac y Graild Archibald, eds. 2006. *Sixty Years of Science at UNESCO 1945-2005*. Paris: Unesco Publishing.
- Pickering, Andrew, ed. 1992. *Science as Practice and Culture*. Chicago: University of Chicago Press.
- Porter, Theodore M. 2004. *Karl Pearson: The Scientific Life in a Statistical Age*. Princeton: Princeton University Press.
- Pratt, Mary Louise. 2008. *Imperial Eyes. Travel Writing and Transculturation*. 2nd ed. Abingdon, UK: Routledge Taylor & Francis Group.
- Puchta, Susann. 1997. “Why and how American electrical engineers developed ‘Heaviside’s operational calculus.’” *Archives Internationales d’histoire des Sciences* 47: 57–107.
- Raj, Kapil. 2007. *Relocating Modern Science: Circulation and the Construction of Scientific Knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- . 2013. “Beyond Postcolonialism ... and Postpositivism: Circulation and the Global History of Science.” *Isis* 104 (2): 337–47.
- Ramos Lara, María de la Paz. 1999. “La física en México. Homenaje a José Antonio Alzate Y Manuel Sandoval Vallarta.” *Boletín de La Sociedad Mexicana de Física* 13 (4): 157–65.
- . 2015. “Figuras y entidades pioneras de la física en México.” *Revista Mexicana de Física E* 61 (2): 93–103.
- Rankin, Monica A. 2009. *¡México, La Patria! Propaganda and Production during World War II*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Reingold, Nathan. 1991. “National Science Policy in a Private Foundation: The Carnegie Institution of Washington.” En *Science, American Style, 190–223*. New Brunswick: Rutgers University Press.
- Revel, Jacques. 2005. “La biografía como problema historiográfico.” En *Un momento historiográfico. Trece ensayos de historia social*, 217–28. Buenos Aires: Manantial.
- Ribeiro De Andrade, Ana M. 1998. *Físicos, mésons e política*. Rio de Janeiro: Editora Hucitec - Museu de Astronomia e Ciências Afins.
- “Richard Cockburn Maclaurin.” 1929. *Who Was Who 1916-1928*. A&C Black.
- Richards, Joan L. 2006. “Introduction: Fragmented Lives.” *Isis* 97 (2): 302–5.
- Rivas, Darlenne. 2003. “United States - Latin American Relations, 1942-1960.” En *A Companion to American Foreign Relations*, editado por Robert D. Schulzinger, 230–54. Oxford: Blackwell Publishing.
- Roosevelt, Franklin. 1933. “Address by Franklin D. Roosevelt.” *Fifty-Seventh Presidential Inauguration*. Fecha de acceso: 3 de febrero de 2015.

- <http://www.inaugural.senate.gov/swearing-in/address/address-by-franklin-d-roosevelt-1933>.
- Rosen, Nathan. 1930. "The Use of Polar Coordinates in the Local Quadruples of Einstein's Geometry." Massachusetts Institute of Technology.
- Rossi, Bruno. 1990. *Moments in the Life of a Scientist*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rossiter, Margaret W. 1984. *Women Scientists in America. Volume 1: Struggles and Strategies to 1940*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Sadlier, Darlene J. 2012. *Americans All: Good Neighbor Cultural Diplomacy in World War II*. Austin: University of Texas Press.
- Safier, Neil. 2008. *Measuring the New World: Enlightenment Science and South America: Enlightenment Science and South America*. Chicago: University of Chicago Press.
- . 2010. "Itineraries of Atlantic Science: New Questions, New Approaches, New Directions." *Atlantic Studies* 7 (4): 357–64.
- Salaverry García, Oswaldo, ed. 2000. *Historia de la medicina peruana en el siglo XX. Tomo I*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Salvatore, Ricardo D. 1998. "The Enterprise of Knowledge: Representational Machines of Informal Empire." En *Close Encounters of Empire: Writing the Cultural History of U. S. - Latin American Relations*, editado por Gilbert M. Joseph, Catherine LeGrand, y Ricardo D. Salvatore, 70–104. Durham: Duke University Press.
- . ed. 2005. *Culturas imperiales: Experiencia y representación en América, Asia Y África*. Rosario, Argentina: Beatriz Viterbo Editora.
- . 2006. *Imágenes de un imperio: Estados Unidos y las formas de representación de América Latina*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Sandoval Vallarta, Manuel. 1921. "Electrical Transference in Liquid Amalgams." Massachusetts Institute of Technology.
- . 1924. "Bohr's Atomic Model from the Standpoint of the General Theory of Relativity and the Calculus of Perturbations." Massachusetts Institute of Technology.
- . 1924a. "Note on the Quantization of Non-Conditioned Periodic Systems." *Journal of Mathematics and Physics* III: 108–17.
- . 1924b. "Notes on Dynamical Systems Non-Integrable by Separation of Variables and on the Existence of 'Unmechanical' Orbits in the Atom." *Journal of Mathematics and Physics* III: 174–81.
- . 1925. "Sommerfeld's Theory of Fine Structure from the Standpoint of General Relativity." *Journal of Mathematics and Physics* IV: 65–83.
- . 1926. "Heaviside's Proof of His Expansion Theorem." *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* 45.
- . 1926a. "Theory of the Continuous X-Ray Spectrum." *Journal of Mathematics and Physics* V: 1–7.
- . 1952. "El simposio de física en el Brasil." *Revista Mexicana de Física* I (3): 204–9.
- Saunier, Pierre-Yves. 2009. "Transnational." En *The Palgrave Dictionary of Transnational History*, editado por Akira Iriye y Pierre-Yves Saunier, 1047–55. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- . 2013. *Transnational History*. New York: Palgrave Macmillan.

- Schaffer, Simon, Lissa Roberts, Kapil Raj y James Delbourgo, eds. 2009a. *The Brokered World: Go-Betweens and Global Intelligence 1770-1820*. Sagamore Beach: Watson publishing international.
- Schaffer, Simon, Lissa Roberts, Kapil Raj y James Delbourgo, eds.. 2009b. "Introduction." En *The Brokered World: Go-Betweens and Global Intelligence 1770-1820*, ix – xxxviii. Sagamore Beach: Watson publishing international.
- Schaffner, Christine. 2007. "Politics and Translation." En *A Companion to Translation Studies*, editado por Piotr Kuhiwczak y Karen Littau, 134–47. Toronto: Multilingual Matters LTD.
- Schechter, Patricia A. 2012. *Exploring the Decolonial Imaginary: Four Transnational Lives*. New York: Palgrave Macmillan.
- Schweber, S. S. 1986. "The Empiricist Temper Regnant: Theoretical Physics in the United States 1920-1950." *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 17: 55–98.
- . 1990. "The Young John Clarke Slater and the Development of Quantum Chemistry." *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 20 (2): 339–406.
- . 1992. "Big Science in Context: Cornell and MIT." En *Big Science: The Growth of Large-Scale Research*, editado por Peter Galison y Bruce Hevly, 149–83. Stanford, California: Stanford University Press.
- Secord, James A. 2004. "Knowledge in Transit." *Isis* 95 (4): 654–72.
- Secretaría de Gobernación, México. "Rotonda de las Personas Ilustres." Fecha de acceso: 20 de enero de 2015. <http://rotonda.segob.gob.mx/>.
- Seim, David L. 2013. *Rockefeller Philanthropy and Modern Social Science*. London: Routledge.
- Serviddio, Fabiana. 2009. "Redes americanistas y arte latinoamericano en Estados Unidos, 1940-1945." En *Episodios en la formación de redes culturales en América Latina*, editado por Claudio Maiz y Álvaro Fernández Bravo.
- . 2012. "Entre la buena voluntad y la convicción: Exhibiciones, propaganda y relaciones interamericanas durante la Segunda Guerra." *A contracorriente. Revista de historia social y literatura de América Latina* 9 (3): 121–49.
- Servos, John W. 1980. "The Industrial Relations of Science: Chemical Engineering at MIT, 1900-1939." *Isis* 71 (4): 530–49.
- . 1990. *Physical chemistry from Oswald to Pauling: The making of a science in America*. Princeton: Princeton University Press.
- Shapin, Steven, y Simon Schaffer. 1985. *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*. Princeton: Princeton University Press.
- Shapley. 1949. "The Committee on Inter-American Scientific Publication." *Science* 109 (2842): 603–5.
- Shortland, Michael, y Richard Yeo, eds. 2008. *Telling Lives in Science: Essays on Scientific Biography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Siegmund-Shultze, Reinhard. 2001. *Rockefeller and the Internationalization of Mathematics Between the Two World Wars*. Berlin: Birkhäuser Verlag.
- Simões, Ana, Ana Carneiro y María Paula Diogo, eds. 2003. *Travels of Learning: A Geography of Science in Europe*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Sinclair, Bruce. 2010. "Mergers and Acquisitions." En *Becoming MIT*, editado por David Kaiser, 37–57. Cambridge, MA: MIT Press.
- Smith, Keri E. Iyall, y Patricia Leavy, eds. 2008. *Hybrid Identities: Theoretical and Empirical Examinations*. Boston: Brill.
- Smith, Merritt Roe. 2010. "'God Speed the Institute': The Foundational Years." En *Becoming MIT*, editado por David Kaiser, 15–36. Cambridge, MA: MIT Press.
- Söderqvist, Thomas. 2003. *Science as Autobiography: The Trouble Life of Niels Jerne*. New Haven: Yale University Press.
- . 2006. "What Is the Use of Writing Lives of Recent Scientists?" En *The Historiography of Contemporary Science, Technology, and Medicine: Writing Recent Science.*, editado por Ronald E. Doel y Thomas Söderqvist, 99–127. New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- . 2007a. "'No Genre of History Fell under More Odium than that of Biography': The Delicate Relations between Scientific Biography and the Historiography of Science." En *History and Poetics of Scientific Biography*, editado por Thomas Söderqvist, 241–62. Hampshire: Ashgate.
- . , ed. 2007b. *The History and Poetics of Scientific Biography*. Hampshire: Ashgate.
- . 2011. "The Seven Sisters: Subgenres of Bio of Contemporary of Life Scientists." *Journal of the History of Biology* 44: 633–50.
- Solórzano, Armando. 1992. "Sowing the Seeds of New-Imperialism: The Rockefeller Foundation's Yellow Fever Campaign in Mexico." *The International Journal of Health Services* 22: 529–54.
- . 1996. "La influencia de la Fundación Rockefeller en la conformación de la profesión médica mexicana, 1921-1949." *Revista Mexicana de Sociología* 58 (1): 173–203.
- Sopka, Katherine Russell. 1988. *Quantum Physics in America 1920-1935*. New York: AIP Publishing.
- Spellacy, Amy. 2006. "Mapping the Metaphor of the Good Neighbor: Geography, Globalism, and Pan-Americanism during the 1940s." *American Studies* 47 (2): 39–66.
- Stepan, Nancy. 1978. "The Interplay between Socio-Economical Factors and Medical Science: Yellow Fever Research, Cuba, and The United States." *Social Studies of Science* 8 (4): 397–423.
- Stepan, Nancy Leys. 1991. "U. S., Pan American, and Latin Visions of Eugenics." En *"The Hour of Eugenics": Race, Gender, and Nation in Latin America*, 171–95. Ithaca: Cornell University Press.
- Stichweh, Rudolf. 1984. *Zur Entstehung Des Modernen Systems Wissenschaftlicher Disziplinen: Physik in Deutschland 1740 - 1890*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Stolte, Albert M. 1926. "Wind Vibration in Trransmission Line Conductors." Massachusetts Institute of Technology.
- Stratton, Julius A. 1978. "Manuel Sandoval Vallarta (1899-1977)." En *Year Book of the American Philosophical Society*, 108–13.
- Stratton, Julius A., Hale Sutherland, Manuel S. Vallarta, Norbert Wiener, y Charles Terzaghi. 1929. "Is the European System Better?" *Bulletin of the American*

- Association of University Professors* 15 (2): 150–54.
- Struck, Bernhard, Kate Ferris y Jacques Revel. 2011. "Introduction: Space and Scale in Transnational History." *The International History Review* 33 (4): 573–84.
- Struik, D. J., y M. S. Vallarta. 1929. "Statistical Interpretation of Various Formulations of Quantum Mechanics." *Journal of the Franklin Institute* 207: 499–502.
- Technique*. 1925. Cambridge, MA.
- Technique* 1922. 1921. Cambridge, MA.
- Technique* 1931. n.d. Cambridge, MA.
- The Tech*. 1927. "Professor Vallarta Sails for Brussels," 14 de octubre.
- . 1929. "Liberal Club Will Hold Educational Symposium Today. Institute Professors to Speak of Methods in Foreign Univesities," 18 de febrero.
- . 1932. "Institute Joins in World-Wide Study of Cosmic Energy. Two Technology Professors Will Cooperate in Obtaining Important Data," 7 de junio.
- Thiel, Markus. 2010. "Transnational Actors." *The International Studies Encyclopedia*. Blackwell Publishing, editado por Robert A. Denmark.
- Turchetti, Simone, Nestor Herrán, y Soraya Boudia. 2012. "Introduction: Have We Ever Been 'Transnational'? Towards a History of Science Across and Beyond Borders." *The British Journal for the History of Science* 45 (3): 319–36.
- Vallarta, M., y Ludwig Casper. 1926. "Bemerkung Zu Der Arbeit von Ludwig Casper 'Zur Formel von Heaviside Für Einschaltvorgänge'." *Archiv Für Elektrotechnik* 16 (2): 155–56.
- Vallarta, M. S., y R. P. Feynman. 1939. "The Scattering of Cosmic Rays by the Stars of a Galaxy." *Physical Review* 55 (5): 506–7.
- Vallarta, M. S., y N. Rosen. 1930. "The Spherically Symmetrical Field in the Unified Theory." *Physical Review* 36 (1): 110–20.
- . 1932a. "Relativity and the Uncertainty Principle." *Physical Review* 40 (4): 569.
- . 1932b. "The Relativistic Thomas-Fermi Atom." *Physical Review* 41 (6): 708–12.
- Vargas, Zaragoza. 2011. *Crucible of Struggle: A History of Mexican Americans from Colonial Times to Present Era*. New York: Oxford University Press.
- Vessuri, Hebe. 1987. "The Social Study of Science in Latin America." *Social Studies of Science* 17 (3): 519–54.
- . 1996. "Scientific Cooperation among Unequal Partners: The Strait-Jacket of the Human Resource Base. The Rockefeller Foundation in Venezuela in the 1940s." *En Les Sciences Hors D'Occident Au XXe. Siecle. Vol 7. Coopérations Scientifiques Internationales.*, editado por Jacques Gaillard, 171–85. Paris: Ostom Editions.
- VIII. Resolutions Adopted on the Reports of the First Committee*. 1946. London: United Nations Organization.
- Vinti, John P. 1927. "The Motion of an Electron in a Periodically Varying Field of Force." Massachusetts Institute of Technology.
- Visher, Stephen Sargent. 1947. *Scientists Starred in "American Men of Science", 1903-1943*. Baltimore: The Johns Hopkins Press.
- Vleuten, Erik Van der. 2008. "Toward a Transnational History of Technology: Meanings, Promises, Pitfalls." *Technology and Culture* 94 (4): 974–94.

- Wang, Zuoyue. 2010. "Transnational Science during the Cold War: The Case of Chinese/American Scientists." *Isis* 101 (2): 367–77.
- Warren, Bertram Eugene. 1925. "The Radiographic Examination of Steel." Massachusetts Institute of Technology.
- . 1929. "An X-Ray Determination of the Structure of the Metasilicates." Massachusetts Institute of Technology.
- Weart, Spencer R. 1979. "The Physics Business in America, 1919-1940: A Statistical Reconnaissance." En *The Sciences in the American Context: New Perspectives*, editado por Nathan Reingold, 295–358. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press.
- Weiner, Charles. 1969. "A New Site for the Seminar: The Refugees and American Physics in the Thirties." En *The Intellectual Migration. Europe and America, 1930-1960*, editado por Donald Fleming y Bernard Bailyn, 190–234. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wiener, N., y M. S. Vallarta. 1929a. "On the Spherically Symmetrical Statical Field in Einstein's Unified Theory of Electricity and Gravitation." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 15: 353–56.
- . 1929b. "Unified Field Theory of Electricity and Gravitation." *Nature* 123: 317.
- Wiener, Norbert. 1965. *Cybernetics: Or, Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge MA: MIT Press.
- Wildes, Karl, y Nilo Lindgren. 1985. *A Century of Electrical Engineering and Computer Science at MIT, 1882-1982*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Willson, Edwin Bidwell, y Harry Manley Goodwin. 1920. *Notes on Light*. Cambridge, MA: Technology Press.
- Yavetz, Ido. 1993. "Oliver Heaviside and the significance of the British electrical debate." *Annals of Science* 50: 135–73.
- Ziegler, Charles A. 1989. "Technology and the Process of Scientific Discovery: The Case of Cosmic Rays." *Technology and Culture* 30 (4): 939–63.
- Zoraida Vázquez, Josefina, y Lorenzo Meyer. 2006. *México frente a Estados Unidos: Un ensayo histórico, 1776-2000*. 2a. ed. México