



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Trabajo terminal de la Licenciatura en Historia

* * *

Seminario de Investigación III

Manuel Sandoval Vallarta,
política y desarrollo científico en México
1940 - 1970

Asesor:

Maestro Federico Lazarín Miranda

* * *

Angélica Ma. Cacho Torres

Matrícula 96220543

Mayo, 2002

A la memoria de mi padre y mi hermano
A mi familia y a todas las personas
que de alguna forma me apoyaron
durante el desarrollo de mis estudios.

«La ciencia es universal. Sin embargo, el aprovechamiento de sus beneficios no ha tenido la misma universalidad»

I. Valle Fernández. (Subsecretario de la Presidencia, 1973)

Índice

Prefacio	5
Introducción.....	6
Algunos planteamientos sobre la investigación.....	12
1. Marco histórico	
1.1 Educación técnica e iniciativas políticas para coordinar y fomentar el desarrollo científico durante la primera mitad del siglo XX.....	18
1.2 La política económica en México	26
1.3 La coyuntura mundial y los Estados Unidos de Norteamérica	36
1.4 Manuel Sandoval Vallarta antes de 1943	43
2. Gestión estatal y nuevas instituciones	
2.1 Régimen de Manuel Ávila Camacho.....	51
2.2 Periodo de estancamiento	67
2.3 Nuevas reorientaciones: <i>sobre la paz y la aplicación de la energía nuclear</i>	78
3. En torno a Manuel Sandoval Vallarta	
3.1 Manuel Sandoval Vallarta, algunos hechos y opiniones	87
3.3 México y la representación de Sandoval Vallarta ante la OIEA.....	97
3.4 Legado de Sandoval Vallarta.....	106
Conclusión.....	113
Anexos.	116
Categorías analíticas	122
Cronología.....	124
Siglas.....	128
Bibliografía y fuentes.....	129

Prefacio

Realizar un ensayo sobre la historia de la ciencia a partir de la vida y obra de un personaje como Manuel Sandoval Vallarta requiere de un cuidadoso balance, pues dada la importancia de su contribución al desarrollo científico tanto nacional como internacional, así como de los justificados honores que numerosos científicos le rinden, se corre el riesgo de realizar una ponderación inadecuada de sus aportes dentro del crecimiento de la ciencia misma, ya que éste como cualquier otro proceso histórico fue producto de numerosos factores que confluyeron en la época y que, como tales, dieron –o no– cabida a la participación de hombres como Sandoval Vallarta, así como de otros actores –personajes e instituciones– los cuales desde diferentes ámbitos participaron a favor o en contra del desarrollo de la ciencia mexicana; estos pequeños o grandes inconvenientes son detectados fácilmente en cualquier trabajo biográfico, dado que los procesos históricos nunca pueden apreciarse cabalmente desde una sola lente. Éste es, pues, un trabajo que pretende reseñar la labor de Manuel Sandoval Vallarta dentro del desarrollo científico en México sin la intención de restarle mérito alguno, sino con el fin de situar en una dimensión más justa al hombre cuyos quehaceres en el ámbito académico, científico y burocrático, incidieron de distintas formas y con diferentes resultados dejando una honda huella en aquéllos que recibieron su influencia, especialmente como estudiantes.

Ante las biografías leídas y el testimonio de numerosos estudiosos que refieren la importancia de la labor efectuada por Manuel Sandoval Vallarta, espero que esta investigación contribuya a complementar adecuadamente la visión sobre el periodo en el cual transcurrió una importante parte de su vida y su trabajo.

Introducción

El objetivo principal de este trabajo es exponer las características más sobresalientes del desarrollo de la ciencia mexicana usando como referente la trayectoria de un destacado físico mexicano: el Dr. Manuel Sandoval Vallarta, y las instancias en las que participó directamente, con el fin de promover el desarrollo científico mexicano. Este enfoque se adopta con el fin de mostrar un proceso en el cual, además de haber participado numerosos personajes de la vida pública, imperaron las directrices de un Estado cuyas preocupaciones primordiales se encontraban aún distantes para efectuar una política científica con metas claramente establecidas y un presupuesto acorde a sus fines. Igualmente se pretende reflexionar sobre la visión de los hombres de ciencia, en un periodo de la historia mexicana donde los intelectuales contemplaron con inquietud las crecientes diferencias entre los países más atrasados y aquéllos cuyos avances científicos habían podido ahondar las diferencias. Imbuidos por un nacionalismo que asume diferentes vertientes y un deseo de alcanzar la independencia económica del país; esta elite científica desempeñó una labor que, si bien a la luz del tiempo deja entrever numerosos errores de perspectiva y planeación, en cuanto al desarrollo de la política científica refiere, también marca un afán de obtener resultados dentro de las líneas de investigación más avanzadas, debido a que su experiencia y su formación fueron mayoritariamente foráneas.

La importancia de concatenar el estudio de un proceso claramente definido –de tipo biográfico– con un contexto mayor; es decir, sin perder de vista la existencia de una especificidad socio-histórica y una estructura más amplia, nos permite dilucidar los factores que alternan de forma dinámica en el acontecer histórico y comprender por qué, aun con los logros realizados por él y otros eminentes intelectuales en la esfera científica y político-

administrativa, tanto la ciencia como la tecnología en México siguieron presentando grandes rezagos, carencias y problemas estructurales. A la luz de estas problemáticas podemos entender el atraso y las dificultades de planeación que, en los rubros de Investigación y Desarrollo, siguen aquejando al México actual.

La forma en que estos científicos se convirtieron en portadores de una cultura “de avanzada” y cómo la asimilaron para después llevarla a sus países nativos; las ideas sobre el desarrollo y el avance científico –avance marcado de una universalidad que, bajo el matiz de sus necesarios efectos benéficos y multiplicadores del crecimiento, engañosamente seduce–; fueron algunas de las ideas que primeramente, y de forma hipotética, motivaron este trabajo; sin embargo, en última instancia el lector decidirá si se mantienen algunos de estos postulados como parte de la incorporación de Manuel Sandoval Vallarta a la vida política y científica de México pocos años después de iniciada la década de los años cuarenta.

Todas las instancias y organismos referidos en este trabajo respondieron a un criterio específico: la participación de Manuel Sandoval Vallarta en ellos, y aunque existieron otras instituciones y sitios donde se realizaron investigaciones científicas y la promoción de actividades conducentes a su desarrollo, las citadas en este trabajo son lo suficientemente importantes y representativas para ilustrar un panorama general del desarrollo de la ciencia en México durante el periodo comprendido entre 1940-1970. Y aunque no se pueda hablar directamente de una política científica en esas épocas, puesto que ésta se esbozó hasta los años setenta con la creación del CONACYT, sí existió una primera intención más formalizada durante el periodo de Ávila Camacho con la formación de la CICIC, lo cual creó un importante antecedente para los gobiernos posteriores que nos brinda suficientes elementos de análisis para abordar la actitud de estos regímenes frente a

un hecho consumado: la existencia de un organismo estatal destinado a coordinar y promocionar la investigación científica en México, al que se le sumaron otros espacios donde se perseguían los mismos fines, las presiones venidas de la comunidad científica, así como necesidades objetivas impuestas por la competencia exterior.

En esta investigación se dio preferencia a la condición general de estos organismos, en vez de la actuación particular de Manuel Sandoval Vallarta, dado que la situación prevaleciente rebasó las intenciones de la mayoría de sus participantes, entre ellos del mismo Sandoval Vallarta y aunque esta posición impide valorar directamente sus contribuciones, evidencia un punto importante desde mi perspectiva que, pese a sus aportes, éstos no lo llevaron a destacar dentro de la historia de estos organismos como sucedió con un Carlos Graef para el Instituto de Física; un Joaquín Gallo, Enrique Erro o Guillermo Haro (el primero para el observatorio de Tacubaya y, los otros dos para el de Tonanzintla) dentro de la astronomía mexicana en general; o como Nabor Carrillo para la misma UNAM.

En mi hipótesis considero que las características de la ciencia mexicana rebasaron y prevalecieron sobre la labor de Manuel Sandoval Vallarta para promover el desarrollo científico en México, pues las limitantes marcadas por un exiguo presupuesto gubernamental, así como las numerosas actividades llevadas a cabo por Sandoval Vallarta le impidieron concentrarse de forma efectiva en una sola labor y, en todo caso, tuvo más peso su figura y renombre aunado a circunstancias coyunturales, como sucedió con otros personajes para el avance en el ámbito científico. Supongo que su trayectoria dejó mayor huella en el ámbito docente-académico, según lo señalan algunos destacados científicos que tuvieron la oportunidad de conocerlo cuando fueron estudiantes, y en sus trabajos con organismos internacionales, ya que obtuvo gran parte de su formación en un país cuyo

desarrollo no tenía (ni tiene) parangón con México. Por eso pienso que no todas sus actividades tuvieron la misma importancia ni la trascendencia atribuidas.

Esta investigación ha sido dividida en tres capítulos, de los cuales el primero plantea de forma general algunos aspectos considerados relevantes para ubicar dentro del contexto la situación interna de México hasta la década de los setenta; la posición del mismo Manuel Sandoval Vallarta hacia los años cuarenta (para entender el renombre y trascendencia de su figura, al momento de regresar definitivamente al país), y de los propios EUA, por la importancia de los lazos establecidos entre México y el coloso del norte; también, porque gran parte de la formación académica recibida por Manuel Sandoval Vallarta fue en los Estados Unidos de Norteamérica, y ahí se desempeñó como científico, docente e investigador, desde los años veinte hasta principio de los años cuarenta, momento en que decide renunciar al *Massachusetts Institute of Technology* para regresar e integrarse completamente en la vida científica, académica y burocrática de México.

Se considera importante plantear un panorama breve y claro sobre la política económica del país, desde el periodo cardenista hasta mediados de los años setenta, por la relevancia que teóricamente se establece entre: a) las medidas de tipo económico para alcanzar ciertos fines en materia de planeación y b) la puesta en marcha de una política científico-tecnológica;¹ pues aunque en México se buscó promover el desarrollo (o bien, el

¹ De acuerdo con Erika ALFARO Gallaga, quien a partir del modelo propuesto por Francisco Sasgati y algunas premisas tomadas de David Easton hace un análisis sistémico sobre las estrategias gubernamentales para la creación del desarrollo científico y tecnológico para comprender “el proceso de innovación y cambio tecnológico, y su relación con las fuerzas económicas” y de ahí con “el paradigma tecnológico”; la explicación del sistema nacional se realiza a través de cinco «sistemas operativos» o «subsistemas» (físico-ecológico, económico, científico-tecnológico, educativo y demográfico) y dos sistemas regulatorios (político y cultural); específicamente la relación entre el subsistema económico y el sistema regulatorio político se da porque una de las principales funciones del sistema político consiste en fijar las prioridades y objetivos para alcanzar las metas nacionales, expresándose concretamente en la implementación planes y programas de acción, así como la regulación entre diversos intereses de grupos, individuos e instituciones; además, la autora plantea cómo “una de las interacciones más importantes entre los subsistemas político y científico-

crecimiento) a partir de recursos propios tanto materiales como intelectuales, con el fin de romper la dependencia del exterior y alcanzar el progreso nacional (y sólo para algunos un mejor reparto de la riqueza), las políticas implementadas para conseguir estas metas, en los hechos estuvieron –y han estado– muy lejos de fomentar la independencia de México respecto a los países más avanzados y poderosos, en especial con Estados Unidos de América.

En este medio general de ambivalencias entre un discurso oficial que, con algunas variantes, manifestó una constante preocupación por el fomento de la actividad científica y tecnológica como ejes claves para potenciar el desarrollo independiente del país y, una política económica cuyas consecuencias ahondaron la sujeción al capital y la tecnología foráneas, fue cuando Manuel Sandoval Vallarta ocupó ciertos puestos claves y se encontró al frente de algunas instituciones pioneras del desarrollo científico en México, las cuales vieron incrementar o disminuir sus presupuestos según el momento político, las prioridades nacionales, la disponibilidad de recursos, o incluso la motivación e inquietud de algunos influyentes funcionarios y del presidente en turno.

En este periodo también concurrió el interés y la participación de otros investigadores para el desarrollo científico nacional, pero las prioridades personales o sectoriales determinaron en gran medida el rumbo de los programas de investigación y desarrollo científico, dejando pasar muchos años antes de que la planeación de las

tecnológico, se efectúa a través de la definición de una política que guíe las actividades del subsistema de ciencia y tecnología, y sus relaciones con otros subsistemas de la nación. Al considerar el aparato gubernamental dentro de nuestro subsistema político, es necesario incluir el flujo de recursos financieros entre las modalidades de interacción: el subsistema político provee al sistema científico y tecnológico de los fondos necesarios para llevar a cabo, ciertas actividades, especialmente en las áreas de I-D (Investigación y Desarrollo)”; ALFARO Gallaga, Erika. “Estrategias gubernamentales de desarrollo científico y tecnológico en México, Estados Unidos y Canadá. Un estudio comparativo”, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1995, (tesis de licenciatura), pp. XII-XIII, 1-8.

actividades científicas –bajo el auspicio de un organismo estatal central– respondieran de forma más coherente y estructural al desarrollo económico del país.

En los siguientes capítulos ya se abordan algunas de las instancias creadas durante este periodo, sus dificultades y características y, aunque esta investigación se enfoca primordialmente al desarrollo científico nacional, también se considera un breve apartado sobre la participación de México y la actuación de Manuel Sandoval Vallarta en la Organización Internacional de la Energía Atómica, dando un mayor énfasis a las circunstancias que llevaron al gobierno mexicano a seguir una línea determinada en materia de política exterior y energía nuclear.

Se contempla la participación directa de Sandoval Vallarta dentro de los primeros organismos encargados de fomentar el desarrollo científico del país bajo el auspicio y el financiamiento directo del Estado, las características y limitaciones particulares de estas instancias, y algunos datos relevantes sobre la formación de algunas sociedades científicas; tratando de enfocar adecuadamente los alcances y carencias de este trabajo. Finalmente se aborda de forma somera el legado del Manuel Sandoval Vallarta en el ámbito académico y científico, valiéndonos de los testimonios dejados por importantes científicos que tuvieron la oportunidad de conocerlo en su época de estudiantes, y sin referir directamente a su obra, dado el alto nivel de especialización requerido para ello.

Algunos planteamientos sobre la investigación

Aunque existen varias biografías sobre la vida y obra de Manuel Sandoval Vallarta, en la mayoría de ellas se repite mucha de la información encontrada en el trabajo compilado por Dorotea Barnés y Alfonso Mondragón intitulado *Manuel Sandoval Vallarta. Obra científica*, el cual fue realizado para rendirle un homenaje póstumo.¹ En este libro se reúne una gran cantidad de artículos y demás publicaciones realizadas por el Dr. Sandoval Vallarta y se incluye el vasto currículum de sus conferencias, publicaciones, membresías, honores, reconocimientos nacionales e internacionales, así como los puestos académicos y burocráticos desempeñados tanto en México como en el extranjero.

En este trabajo, la reseña biográfica de Manuel Sandoval Vallarta está basada principalmente en la obra de Barnés y Mondragón, en una publicación del INEHRM,² y en las “reminiscencias” escritas por el propio Sandoval Vallarta y publicadas por el INEN,³ puesto que en las otras biografías además de repetir la información, a veces de forma textual y sin otorgar los créditos debidos, existen datos cuyas fechas son inexactas o adolecen de errores fácilmente apreciables cuando se contraponen con otras fuentes de información. Hay algunas obras y documentos que fueron utilizados y citados de forma particular, aunque también se encuentran en el libro de Barnés y Mondragón, tal es el caso de las propias “reminiscencias”.

¹ BARNÉS, Dorotea y Alfonso Mondragón. Manuel Sandoval Vallarta. Obra científica, México: Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto Nacional de Energía Nuclear, 1978.

² Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana. Manuel Sandoval Vallarta. Homenaje, México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, 1987.

³ Instituto Nacional de Energía Nuclear. “Reminiscencias” en: Homenaje al Dr. Manuel Sandoval Vallarta 1899-1977, México: Instituto Nacional de Energía Nuclear, [s.f., s.p.], Conferencia ofrecida por el Dr. Manuel Sandoval Vallarta en el Congreso de la Sociedad Mexicana de Física en Morelia el 17- XI- 1972, editada por el INEN como homenaje luctuoso.

Cabe mencionar que esta investigación fue realizada gracias al proyecto aprobado y financiado por el CONACYT, con el fin de rescatar el archivo personal de Manuel Sandoval Vallarta donado a la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. La riqueza de este acervo y los problemas de traslados que sufrió, así como el volumen de alguna documentación, junto a los obstáculos burocráticos enfrentados en un principio, impidieron el avance de las labores al equipo de trabajo, un año desde que se planteó el proyecto y ocho meses desde que el CONACYT aprobó el mismo.

El trabajo de archivo, para alguien como yo, plantea una disyuntiva entre, limpiar, y ordenar la documentación o leerla detenidamente sintiendo la premura del tiempo; pues, en más de una ocasión localicé información valiosa, pero dando prioridad al trabajo de clasificación del archivo y posponiendo la consulta para después y, no en *horas de trabajo*, perdí valiosos datos que hubiesen enriquecido esta tesina.

La posibilidad de trabajar como asistente del coordinador del proyecto, mtro. Federico Lazarín Miranda, me brindó la oportunidad de observar y aprender cómo se realiza el proceso de ordenación y los criterios para clasificar los documentos de un archivo; especialmente cuando muchos de éstos han perdido su unidad: el principio de orden y procedencia. Además, me permitió vislumbrar la riqueza de este acervo y las amplias posibilidades que existen para abordar diferentes líneas de investigación, desde el enfoque socio-cultural manejado en la historia social, pues tanto Sandoval Vallarta y su esposa Ma. Luisa Margáin, como sus familias y sus amistades pertenecieron a la elite; hasta la historia política nacional o internacional, dados los intereses de Sandoval Vallarta en el avance científico, su activa participación en la conformación de sociedades científicas, instituciones, e instancias internacionales para promover el desarrollo científico; las repercusiones del bombardeo realizado por EUA en Hiroshima y Nagasaki en el ámbito

científico y la afectación sufrida por los investigadores y su responsabilidad social después del término de la Segunda Guerra Mundial, así como el comienzo de la guerra fría o el afán de redireccionar el desarrollo de los países latinoamericanos por parte de Naciones Unidas bajo el esquema de la famosa “Teoría de la dependencia”; cuando se trató de aliviar el atraso tecnológico, dando pie a sendos procesos de *industrialización* y endeudamiento.

Gracias a este trabajo pude advertir las grandes ausencias existentes en la historia de la ciencia del siglo XX. Varias cuestiones no han sido cubiertas o, no suficientemente, como sucede en otras temáticas tradicionales de la historia que cuentan con una tradición historiográfica consolidada. Se hallan muchos datos e información histórica que solamente han sido abordados por los mismos científicos y, como tales, carecen de un contexto mayor o de los elementos analíticos propios de las áreas sociales, en general, y de la historia en particular. Si bien, ya hay un interés manifiesto por comenzar a cubrir lagunas dentro de esta *historia de la ciencia* bajo nuevos esquemas analíticos,⁴ todavía hay un gran camino por recorrer para cubrir satisfactoriamente el periodo comprendido en esta investigación.

Otro aspecto relevante para comentar, es la forma como esta nueva perspectiva de la historia de la ciencia para el siglo XX parte de un enfoque muy diferente al realizado por los científicos, pues mientras ellos enfatizan los logros y parecieran realizar un inventario de los avances (pese a la mención de dificultades), los otros investigadores resaltan los factores estructurales que impidieron y han dificultado un mayor progreso científico de México.

⁴ Existe una Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología A.C., dirigida por el Dr. Saldaña, que ha realizado 9 congresos nacionales desde 1988 y dos internacionales; un Seminario Interinstitucional e Interdisciplinario de Estudios de Ciencia y Tecnología dirigido por la Doctora Ma. Luisa Rodríguez-Sala en el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. También se encuentran personas de varias instituciones que están incursionando en dichas temáticas de forma particular con óptimos resultados en la UAM, la Ibero, El Col. Méx., y la UNAM.

Las obras que aportaron un panorama más amplio y satisfactorio para el buen término de esta tesina fueron la de Luz Fernanda Azuela y José Luis Talacón; Raúl Domínguez; Rosalba Casas y finalmente de Jorge Bartolucci,⁵ debido a que plantean una visión más amplia de los procesos y documentan mucha información referida por otros autores sobre las contrariedades para el desarrollo científico en México, especialmente durante la primera mitad del siglo XX.

Prácticamente todos los testimonios acerca de Sandoval Vallarta y sus biógrafos⁶ mantienen un sesgo apologético y rara vez pormenorizan en los detalles o alcances de su trabajo; además, existen áreas totalmente desconocidas respecto a su desempeño, tal es el caso de su participación en la SEP como subsecretario, o cuando formó parte del consejo directivo del Instituto Mexicano-Norteamericano de Relaciones Culturales, de la Universidad Femenina, del ITAM, o como presidente del consejo científico del Instituto Weizmann. Tampoco se ha establecido el nexo que pudiera haber tenido su trabajo con el de su esposa Ma. Luisa Margáin; por ejemplo, ella también participó como maestra en la Universidad Femenina y en el citado Instituto de Relaciones Culturales, y no sabemos si directa o indirectamente Manuel Sandoval Vallarta influyó para que se diera mayor cabida a la promoción de becas con el fin de enviar estudiantes a las instituciones norteamericanas.

⁵ AZUELA, Luz Fernanda y José Luis Talacón. Contracorriente: la historia de la energía nuclear en México (1945-1995), México: Instituto de Investigaciones Sociales. Instituto de Geografía / Centro de Enseñanza para Extranjeros UNAM / Plaza y Valdés, 1999; DOMÍNGUEZ Martínez, Raúl. Historia de la Física nuclear en México 1933-1963, México: Universidad Nacional Autónoma de México / Centro de Estudios sobre la Universidad / Plaza y Valdés Editores, 2000; CASAS Guerrero, Rosalba. El Estado y la política de la ciencia en México (1935-1970), México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1985; BARTOLUCCI, Jorge. La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos, México: Centro de Estudios sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México / Plaza y Valdés Editores; 2000.

⁶ Alfonso Mondragón, Dorotea Barnés, Marcos Moshinsky, Ruth Gall, Eusebio Mendoza, Héctor Mayagoitia, Alejandra Jáider, Víctor Díaz Arciniega, Ma. de la Paz Ramos, la revista Ciencia, el INEHRM, El Colegio Nacional, el INEN, el IPN, la UNAM, el Centro Internacional de Física Teórica, la Sociedad Mexicana de Física y la Comisión Internacional de Pesas y Medidas, son algunas de las instituciones y personas que han realizado biografías sobre Manuel Sandoval Vallarta.

He de mencionar que tampoco en este trabajo se cubren dichas carencias, y por el contrario, se ahonda en las temáticas más tradicionales sobre este personaje, pero con el fin de contextualizar dentro de un panorama más amplio, como se mencionó anteriormente.

Existen muchos datos cuyas fechas varían de un autor a otro, como es el caso del tiempo que trabajó como Subdirector Científico del Instituto Nacional de Energía Nuclear, y que seguramente podrán ser esclarecidos cuando se ordenen los archivos del INEN (en el AGN) y el del mismo Sandoval Vallarta.

Por último, debo puntualizar que este trabajo no lo hubiese podido concluir sin el apoyo de mi asesor, pues desde el préstamo de libros, hasta la paciente espera, me permitieron llevar a buen término esta tesina. Finalmente, agradezco al CONACYT la beca que me otorgó durante un año para poder realizar este trabajo.

1. Marco histórico

1.1 Educación técnica e iniciativas políticas para coordinar y fomentar el desarrollo científico durante la primera mitad del siglo XX.

En el México revolucionario de los años veinte y treinta los gobiernos estuvieron muy interesados en desarrollar la educación básica y técnica así como la actividad científica, con el fin de elevar el nivel de vida de la población económicamente menos favorecida. A partir del discurso político característico de aquellos tiempos se pueden observar las prioridades que, en materia social y específicamente educativa, marcaron la actuación del gobierno para disponer de recursos materiales, humanos y económicos, con el fin de alcanzar el desarrollo científico-tecnológico que permitiera a México situarse al nivel de los países más avanzados y de alcanzar los postulados revolucionarios contemplados para el bienestar de las mayorías.

La visión heredada de esta época marcaría en gran medida la acción gubernamental de los regímenes posteriores y aunque por diversas razones se rescataba la idea de aprovechar la educación técnica –primero bajo la mirada del humanismo vasconceliano y después de una visión más pragmática: fortalecer la educación para vincularla a los procesos productivos–¹ ésta no contempló, como se hizo en Alemania y en otros países, además de la formación de fuerza de trabajo para las industrias, científicos que realizaran innovaciones técnicas para mejorar la producción y la industria; al contrario, en México la capacitación y educación se circunscribieron al adiestramiento en artes y oficios.²

¹ LAZARÍN Miranda, Federico. La política para el desarrollo. Las escuelas Técnicas Industriales y Comerciales, en la ciudad de México 1920-1932, México: Universidad Autónoma Metropolitana, 1996, p. 107.

² *Loc. cit.* Un ejemplo de la diferencia entre el pensamiento de un investigador cuya formación ha sido primordialmente foránea y la prevaleciente en el país de origen, se observa cuando atendemos a la concepción que el Estado mexicano tuvo sobre la educación técnica y su relación con la ciencia; pues de acuerdo con LAZARÍN Miranda, durante las primeras décadas del siglo XX el gobierno mismo había renunciado al fomento

Así, desde la época cardenista la idea de alcanzar la independencia económica dio cabida a la política de nacionalización y a una serie de incentivos para invertir y construir industrias y una reforma educativa³ con la cual se buscaba reorganizar la educación a partir de una visión *socialista* ligada al proyecto revolucionario;⁴ se pensaba crear cuadros de técnicos y profesionales para resolver el atraso junto con la marginación de los sectores medios y bajos, mientras que en el nivel profesional se planeaba vincular la investigación científica al desarrollo económico para alcanzar la prosperidad del país.⁵ No obstante, y pese a que Cárdenas consideró a la actividad científica como «una gran fuerza civilizadora», durante su gobierno el esfuerzo educativo se concentró, aunque por diversos motivos que los regímenes anteriores, básicamente en el desarrollo de la educación técnica (especialmente en la educación rural y para el nivel superior en la educación agrícola e industrial)⁶ y en cuanto a la promoción de nuevas instituciones encaminadas al trabajo de investigación, poco se avanzó más allá de la formación del Instituto Politécnico Nacional,

de la ciencia y la tecnología a través de la investigación y, la educación técnica como tal, fue concebida como el simple adiestramiento en artes y oficios (*escuelas de enseñanza doméstica*, en palabras de G. Dávila), para dotar de mano de obra especializada al mercado de trabajo así como al afán de crear pequeños y medianos propietarios (*Ib.*, pp. 10,12); por su parte, dentro de las inquietudes manifestadas por el mismo Sandoval Vallarta, la relación existente entre la ciencia, la educación científica y técnica son tan estrechas y obvias, que no pueden desligarse; cuando Manuel Sandoval Vallarta responde a una invitación hecha por el mismo Ministro de Educación Bassols, por conducto del sr. D. Guillermo Dávila, para sumarse al esfuerzo educativo en México como Jefe del Departamento de Enseñanza Técnica, dado que hasta ese momento “nada se ha[bía] hecho en ese fundamentalísimo aspecto de la educación”, Sandoval Vallarta responde afirmando “Desde luego te confieso que nada me agradaría tanto como contribuir con mi modesto esfuerzo personal al mejoramiento de la educación científica y técnica en México. **Digo «científica y técnica» porque logicamente [sic] no se puede hablar de las aplicaciones de la ciencia (es decir, de la técnica) sin tomar en consideración la propia ciencia**”, (el énfasis marcado por las negritas es mío). AHCMSV, cartas fechadas con noviembre, 3 de 1931; y la contestación nov. 13 de 1931; clasificación pendiente.

³ CASAS Guerrero, Rosalba. El Estado y la política de la ciencia en México (1935-1970), México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1985, p. 24.

⁴ MENESES Morales, Ernesto. Tendencias educativas oficiales en México 1934-1964, México: Universidad Iberoamericana, 1988, pp.140-146.

⁵ CASAS, *op. cit.*, pp. 25-26.

⁶ AYALA Espino, José. Estado y desarrollo. La formación de la economía mixta mexicana (1920-1982), México: FCE- UNAM- SEMIP-AZÚCAR, 1988, p. 189.

puesto que el organismo estatal creado para coordinar la investigación científica: Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica (cuya idea originalmente surgió de la sociedad científica “Antonio Alzate”)⁷ se disolvió dos años después de su formación en medio de una vorágine de pugnas políticas. De ahí que en éste, como en los regímenes anteriores, la intención gubernamental no rebasó el nivel discursivo.⁸

No obstante, en los hechos la inquietud de diversos grupos científicos empezó a ser compartida por los gobiernos de principios del siglo XX para tutelar y reorientar las actividades científico-tecnológicas, con el fin de convertirlas en instrumentos promotores del desarrollo económico, pues ante las necesidades internas del país y la distancia acrecentada por el gran desarrollo científico-tecnológico de grandes naciones como Estados Unidos de América y algunos países europeos, la ciencia y la técnica empezaron a vislumbrarse como requisitos indispensables para superar los problemas del atraso, pero el problema de la planeación fue uno de los obstáculos que impidió a los diferentes gobiernos elaborar proyectos a largo plazo que permitieran concretar la vinculación entre sus esfuerzos y la esfera productiva; las pocas instancias creadas tuvieron una vida exigua y sus

⁷ CASAS, *op. cit.*, p. 24.

⁸ Cabe mencionar que pese a lo anterior, según Raúl DOMÍNGUEZ Martínez durante el gobierno del general Cárdenas la investigación en ciencias exactas se benefició ampliamente puesto que en este sexenio se decidió crear un nuevo observatorio “como alternativa al ya anquilosado Observatorio Astronómico de Tacubaya”, gracias a la amistad personal que existió entre Enrique Erro y el general Cárdenas; así, el Observatorio Astrofísico de Tonantzintla posteriormente inaugurado (en 1942 durante el gobierno del general Ávila Camacho) sirvió para “romper con un programa y un concepto de investigación en astronomía obsoletos, para incorporarse a las líneas de investigación más modernas que se estaban desarrollando en los Estados Unidos, pero además devendría [*sic*] un centro de iniciación no sólo para las nuevas generaciones de astrónomos sino para los físicos”. (DOMÍNGUEZ Martínez, Raúl. Historia de la Física nuclear en México 1933-1963, México: Universidad Nacional Autónoma de México / Centro de Estudios sobre la Universidad / Plaza y Valdés Editores, 2000, pp. 41-42).

alcances tan sólo incrementaron el caudal de conocimientos de unos cuantos especialistas y la repercusión en la esfera económica o industrial no se produjo.⁹

Aun así, vale la pena introducir un panorama de los primeros organismos constituidos para dirigir y fomentar la investigación científica, para percatarnos de la forma como evolucionó el interés y el discurso oficial que los sustentó.

En 1927 los miembros de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”¹⁰ propusieron fundar un “Comité Permanente para Promover las Investigaciones Científicas en México” cuyos representantes pertenecerían a las sociedades científicas de México, a las Secretarías de Estado y los jefes de las dependencias científicas oficiales; el fin de este comité sería la formación de especialistas en las diversas ramas del conocimiento; aislar a los centros científicos de la influencia adversa de los vaivenes políticos; organizar campañas para obtener fondos y poder crear nuevas instancias de investigación, otorgar becas, pensiones y premios a los investigadores nacionales; promover la publicación de artículos y obras; extender los trabajos a los demás Estados del país y la posible fundación de la Academia Mexicana de Ciencias.¹¹ Este primer esfuerzo de planeación aunque fue encabezado por una

⁹ Es pertinente puntualizar que sí tuvieron repercusiones importantes las tareas realizadas (desde el gobierno de Calles) para impulsar la investigación en el área biológica con el fin de estudiar y tratar algunas enfermedades que ocupaban los índices más altos de mortalidad, pues ya para los años cuarenta la CICIC, el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales –dependiente de la Secretaría de Salubridad–, la escuela de Ciencias Biológicas del IPN y el Instituto de Cardiología, habían alcanzado importantes avances en los estudios sobre microbiología, parasitología y fisiología general, favoreciendo en gran medida el tratamiento de graves padecimientos que aquejaban a importantes sectores de la sociedad. Así mismo, en el campo de la cartografía y la geografía se dio continuidad a los aportes desarrollados desde tiempo atrás para realizar una “Carta de la República” y conocer los recursos naturales con que contaba el país; algunos de estos esfuerzos datan de mediados del siglo XIX y otros fueron realizados por la armada mexicana (CASAS, *op. cit.*, pp. 27, 42-43).

¹⁰ De acuerdo con Luz Fernanda AZUELA y José Luis Talacón, específicamente fueron Sotero Prieto Rodríguez y Alfonso Nápoles Gándara los promotores de esta iniciativa (en: AZUELA, Luz Fernanda y José Luis Talacón. Contracorriente: la historia de la energía nuclear en México (1945-1995), México: Instituto de Investigaciones Sociales. Instituto de Geografía / Centro de Enseñanza para Extranjeros UNAM / Plaza y Valdés, 1999, p. 34).

¹¹ CASAS, *op. cit.*, pp. 23-24.

sociedad científica, constituye el antecedente más importante por la influencia que ejerció en el gobierno para tratar de tutelar la planeación y el desarrollo del quehacer científico en México.

El CONESIC: Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica¹² se estableció en 1935 con el fin de proporcionar las técnicas y adelantos más modernos a las actividades agrícolas e industriales, ya que se consideraba al sector agropecuario como el eje fundamental del desarrollo y la vía más idónea para canalizar los adelantos hacia el bienestar social; para ello, las instituciones creadas dividirían sus estudios con base en: el mundo físico, la vida vegetal y animal, y los problemas del hombre como *ser social*.¹³ Aunque realizó un sinnúmero de tareas en materia de iniciativas e investigación científica, el CONESIC enfrentó grandes problemas por la carencia de presupuesto y de una infraestructura educativa y científica en la cual apoyarse (de ahí que gran parte de sus esfuerzos se concentraron en la creación de escuelas en el ámbito de los niveles básicos y medio: secundaria y preparatoria), además de que surgió justo en los momentos más álgidos del debate político provocado por la educación socialista consignada en el artículo 3º de la Constitución.¹⁴

Cabe mencionar que, de acuerdo con Ernesto Meneses, el CONESIC respondió directamente a la intención de Cárdenas de acabar con el monopolio y los privilegios que

¹² Los vocales de este organismo fueron: Dr. Enrique Arreguin, Dr. Jesús Díaz Barriga, profa. Ana Ma. Reyna, Lic. Luis Sánchez Pontón, Lic. Alejandro Carrillo, Lic. Víctor Manuel Villaseñor, Ing. Alfonso M. Jaimes y los profesores Miguel O. De Mendizábal, Rafael Ramos Pedruza y Luis Enrique Erro (AZUELA y Talacón, *op. cit.*, n. 39).

¹³ CHAVERO González, Adrián, *et. al.* "Política científico-tecnológica. Antecedentes", en: Vinculación Universidad, Estado, producción. El caso de los posgrados en México, México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior / Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México / Siglo XXI, 1997, p. 41.

¹⁴ CASAS, *op. cit.*, pp. 27-28.

las clases media y alta mantenían sobre la educación superior; para esto, el Consejo y los Estados organizarían la educación de acuerdo con el proyecto político sustentado en la educación socialista y con las necesidades más apremiantes de la sociedad, y dado que la Universidad se había resistido a incluir la enseñanza socialista, esta institución quedaría fuera pues “no se encomendaría la educación superior a instituciones no identificadas con los cuadros ideológicos del gobierno”.¹⁵ A pesar de todo, el CONESIC fue disuelto en 1938.

En 1941 se adjudicó el desarrollo de la investigación científica a una dependencia creada dentro de la SEP: la Dirección General de la Educación Superior y la Investigación Científica, misma que también estaba encargada de vincular los esfuerzos para la explotación de los recursos naturales así como la formación de los propios investigadores. En el seno de esta dirección se formó un comité central (Comité Nacional de Investigación científica) encargado de coordinar la investigación científica, el cual presentó un plan para organizar y reglamentar sus tareas al propio presidente de la República y, según Rosalba Casas, dicho reglamento pudo haber dado paso a la formación de la entidad pública descentralizada que lo sustituyó un año después, *i. e.*, la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica.¹⁶

Una vez instituida la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC) durante el gobierno del general Manuel Ávila Camacho, se reorganizaron los planteamientos para promover el desarrollo del país con base en la producción industrial y los programas de investigación que lo apoyarían centraron sus

¹⁵ MENESES, *op. cit.*, p. 143.

¹⁶ CASAS, *op. cit.*, p. 35.

estudios en las áreas 1) físico-matemáticas; 2) biológicas; 3) geológicas; 4) químicas y 5) ciencias aplicadas.¹⁷ También éste, como los esfuerzos anteriores, careció de una proyección y planeación científica acorde a las necesidades sociales y de desarrollo más apremiantes, por lo cual, se cifraron de forma muy localizada –y limitada– los alcances que tuvo.

Aunque para 1950 la CICIC dio paso a una nueva institución: el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC), la vinculación entre investigación científica y desarrollo no se había concretado, de modo que para 1961 el INIC fue nuevamente reformulado bajo el influjo de una política de corte internacional fomentada por la UNESCO, tras la preocupación prevaleciente por promover el desarrollo y el combate contra la pobreza y la marginación en los países más atrasados. Pero a pesar de esto, al comenzar la década de los setenta, otra vez se replantearon las metas del organismo encargado de dirigir la política científica en México, y en este proceso que dio como resultado la formación del CONACYT, el diagnóstico realizado sobre el desarrollo científico en México seguía siendo, para esas fechas, poco halagüeño:

1. Los gobiernos de la República han patentizado su preocupación porque la investigación científica en el país se promueva, se estimule, se desarrolle y se coordine, como lo demuestra la creación de órganos destinados para esos fines [...]

Desafortunadamente, los escasos recursos financieros que se les han asignado; la ausencia de facultades para intervenir con amplitud en la investigación aplicada; la carencia en el país en épocas anteriores de una «masa crítica» [sic] de científicos y tecnólogos [sic], de la cual hoy se dispone, que pudiese respaldar su acción; y, por último, la falta de una política gubernamental en ciencia y tecnología ligada al desarrollo económico y social, han determinado que la actuación de esos órganos en beneficio del país, si bien imbuida por los mejores y más altos propósitos, haya sido muy limitada.¹⁸

¹⁷ CHAVERO, *op. cit.*, p. 41.

¹⁸ Instituto Nacional de la Investigación Científica. “Antecedentes”, en: Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología, México: Talleres Gráficos de la Nación, 1970, p. 9.

Todo lo anterior nos indica que, pese a los esfuerzos realizados y la incesante labor de reformulación de los objetivos, las instancias, y la planeación para el desarrollo científico-tecnológico del país, los alcances siguieron siendo muy limitados y desafortunadamente esta situación –característica también de los demás países latinoamericanos– prevaleció durante la década de los setenta y mediados de los ochenta.

1.2 La política económica en México

Para 1940 en México existía una población aproximada de 19'653,552 de habitantes, la cual aumentó a 25'791,017 en el año 1950.¹⁹ Cabe mencionar que para mediados del siglo XX el país aún podía considerarse preponderantemente rural, pues hasta 1950 todavía el 54.70% de su población habitaba en localidades menores de 2,500 habitantes, y pese a la disminución de la rentabilidad y la productividad en las actividades del campo, en términos generales, así como su progresiva disminución dentro del PIB en comparación del sector secundario y terciario,²⁰ las actividades del campo siguieron teniendo un peso importante pues durante el período de 1895 a 1980, aun con la progresiva disminución de la población ocupada en las actividades del sector primario y al ligero ascenso en los sectores secundario y terciario, éstos “nunca sobrepasaron al primario en cuanto a la ocupación de la población”.²¹

Hasta 1940 México fue un país cuya política económica quedó marcada por el ímpetu nacionalista del general Lázaro Cárdenas, quien a lo largo de su gobierno (1934-1940) se preocupó por impulsar el desarrollo del país a partir de sus propios recursos.²² El Estado se convirtió en el principal agente rector y promotor del crecimiento y la hacienda

¹⁹ LAZARÍN Miranda, Federico. “La economía mexicana, 1895-1982 (Una historia serial)”, *Signos*. Anuario de Humanidades, año IX, México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 1995, p. 264

²⁰ *Ib.*, p. 263.

²¹ *Ib.*, p. 267.

²² Cuando el general Cárdenas manifiesta la intención de poner en práctica el primer Plan Sexenal afirma que su intención es «la formación de una economía nacional dirigida y regulada por el Estado que libere a México del carácter de economía colonial», con el fin de conseguir «la formación de una economía propia (que) nos libraré de este género de capitalismo», *apud* CECENA Cervantes, José Luis. La planificación económica nacional en los países atrasados de orientación capitalista (El caso de México), México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1983, p. 68-69.

pública ya no se utilizó para estabilizar la economía sino para incentivar el crecimiento,²³ la política bancaria se orientó para fomentar y apoyar sectores considerados claves como el agro y la industria mediana y, por primera vez, la banca de desarrollo (Nacional Financiera), el Banco de Comercio Exterior junto con los bancos de crédito agrícola y el Banco Central, consolidan un sistema financiero importante;²⁴ así mismo, el nacionalismo y las razones de Estado, fueron utilizadas para legitimar la nacionalización de grandes predios, ferrocarriles e industrias petroleras; mientras que en otros sectores clave como fueron la generación de energía eléctrica y la explotación de los recursos minerales, el gobierno no recurrió a la expropiación sino a la participación directa –compitiendo con las industrias de capital privado foráneo– y la regulación por la vía legal e impositiva.²⁵

De esta forma, la inversión pública durante el sexenio cardenista se incrementó de 98'000,000 a 120'000,000 de pesos y el porcentaje destinado a la inversión básica para el desarrollo representó alrededor del 88 %.²⁶ Aun con la explicación dada por Lázaro Cárdenas sobre el equilibrio entre la capacidad económica del país –es decir, del Estado– y la política fiscal y monetaria expansionista, el déficit fiscal del gobierno federal de 1936 a 1940 representó un total de 153 millones de pesos,²⁷ creando con ello un antecedente que reorientó por completo la actividad principal del Banco de México y así, “más que una institución reguladora del circulante, fue considerado como institución promotora del desarrollo económico a partir de sus constantes créditos en apoyo de los gastos del gobierno

²³ AYALA, *op. cit.*, p. 187.

²⁴ VILLAREAL, René. “Libro primero. El desequilibrio externo en la industrialización de México (1929-1975). Un enfoque estructuralista”, en: Industrialización, deuda y desequilibrio exterior en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2000), México: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 48.

²⁵ AYALA, *op. cit.*, pp. 183-187.

²⁶ *Ib.*, p. 189.

²⁷ VILLAREAL, *op. cit.*, p. 153, n. 15.

federal”.²⁸ Por otra parte, pese al hecho de haber dirigido la política fiscal y monetaria expansionista a fracturar los cuellos de botella más importantes (tal es el caso de la agricultura y creación de infraestructura), además de promover un crecimiento real del producto nacional (3.2%), igualmente se generó un proceso inflacionario de cierta importancia y aunque el índice de precios al mayoreo aumentó de 17.6 al principio del periodo cardenista a tan sólo 23.9 en 1940, el índice del costo de la alimentación prácticamente se duplicó al pasar de 11.4 a 20.8 y el índice del costo de vida obrera se incrementó un 45 %, (de 14.6 a 21.3).²⁹

Debemos considerar, aun con todo, que en el periodo de 1929 a 1939 se efectúa la ruptura con el modelo de economía de enclave y que el resquebrajamiento mayor con este modelo económico así como la consolidación del proyecto nacionalista se realizaron durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, dando así paso al surgimiento del modelo de industrialización a través de la Sustitución de Importaciones;³⁰ de hecho, Villareal afirma que gracias a la reforma agraria llevada a cabo desde el gobierno cardenista y su profundización en los regímenes posteriores (la inversión crece un promedio de 16.4% durante 1939-1958 y específicamente durante los años cuarenta a un ritmo de 27%), junto con la inversión en obras de riego, almacenamiento y distribución de productos agropecuarios, se pudo, entre otras cosas, alcanzar una estabilidad que permitió al sector agrícola proporcionar mano de obra y materias primas para el desarrollo industrial:

Sin duda alguna el «éxito» en el proceso de industrialización en México durante este periodo, comparado con otros países latinoamericanos se debe en buena parte a que el sector agrícola funcionó como un elemento de apoyo y nunca presentó

²⁸ AYALA, *op. cit.*, p. 195.

²⁹ VILLAREAL, *op. cit.*, p. 50.

³⁰ De acuerdo con René VILLAREAL este rompimiento con la economía de enclave tiene cabida en México a partir de las consecuencias generadas por la Gran Depresión, *Ib.*, pp. 32-33, 47.

*estrangulamientos importantes que frenaran el desarrollo de la industrialización.*³¹

Gracias a estos antecedentes se pudo iniciar el proceso industrialización vía Sustitución de Importaciones y una nueva política económica en la cual el Estado participó de forma directa y relevante como inversionista y orquestador del proteccionismo.

No obstante, por lo menos en los regímenes de la década de los cuarenta, menciona David Campos, no existió una clara visión del tipo de industrialización que correspondiera a los recursos nacionales y la situación internacional, se actuó «como si el objetivo principal fuera simplemente obtener espectaculares resultados cuantitativos» a partir del número plantas instaladas, al igual que en el caso de los Estados Unidos.³²

De acuerdo con Villareal, el modelo de Sustitución de Importaciones (o modelo de largo plazo) prevaleció en México de 1939 a 1970 y en éste se pueden identificar dos periodos claramente definidos (o de corto plazo) de acuerdo a la política económica implementada: a) el modelo de crecimiento con devaluación-inflación (1939-1958), y b) el del crecimiento estabilizador (1959-1970).³³ Si bien, en el modelo de largo plazo además del crecimiento se pretendió que las metas del empleo pleno, la redistribución del ingreso así como la independencia externa, serían alcanzadas como resultado del mismo proceso de industrialización; en los de corto plazo se dio prioridad al equilibrio externo (equilibrio en la balanza de pagos) y al interno (la estabilidad de los precios y el crecimiento).

Durante los años de 1939 a 1958 la economía creció a un ritmo del 5.8 % anual (PIB real), acompañada de un continuo desequilibrio externo y un proceso inflacionario, pues dada la política del gasto público creciente, el gobierno recurrió a la emisión primaria

³¹ *Ib.*, pp. 77-79.

³² CAMPOS, 1986, p. 48.

³³ VILLAREAL, *op. cit.*, pp. 61-116 (*passim*).

de dinero para financiarse (en vez de utilizar la política impositiva como fuente de ingresos, ya que ésta se usó para “tratar de equilibrar la demanda y oferta agregada en el corto plazo”); además, el déficit en la balanza de pagos en cuenta corriente se trató de corregir, en primer instancia, con dos devaluaciones (en 1948-1949 y en 1954), pero al no obtener los resultados esperados, entonces se pretendió subsanar el desequilibrio con recursos extranjeros (préstamos e inversión).³⁴ Durante este periodo, el papel del Estado en la promoción de obras para la infraestructura y los sectores estratégicos fue muy importante, de hecho alrededor del 40% de la inversión provino de fondos públicos; así mismo el fomento industrial en los rubros de electricidad, petróleo y gas (entre otros) fue también significativa; además, se implementó una política comercial que ayudó al proceso de industrialización: la Ley de Industrias Nuevas y Necesarias (1945) y la Ley de Industria de Transformación (1941) permitieron gozar a las empresas nacionales de amplias exenciones fiscales (impuestos de importación, renta de utilidades, timbre y gravámenes locales).³⁵

No obstante, y pese a las intenciones que el gobierno tuvo para fomentar la inversión, los resultados fueron muy desiguales y el rezago agrario marcó a México durante estos y los siguientes años, aunque en el discurso se contempló el desarrollo global:

El gobierno está resuelto a estimular las inversiones, convencido de que la mayor necesidad de México, especialmente en estos momentos [1941] consiste en el bien dirigido crecimiento de la producción en general. Se procura que el mejoramiento de las posibilidades de crédito beneficie no solamente a los industriales, sino también a los agricultores.

[...]

Se pondrá en práctica al efecto un sistema en el cual participen y colaboren la iniciativa y el capital privado, de tal modo que los órganos oficiales más que distribuir el crédito, en ocasiones respalden o garanticen otorgando su aval, la

³⁴ *Ib.*, pp. 69, 79-80.

³⁵ Es pertinente puntualizar que estas leyes no se crearon conforme a los lineamientos establecidos en el *Segundo Plan Sexenal*, (CECEÑA Cervantes, *op. cit.*, p. 81).

*acción propia de los banqueros rurales. [...]*³⁶

En los hechos los resultados fueron muy distintos y la excesiva protección proporcionada a las industrias mexicanas determinó un nivel de ganancias no sustentado en la productividad, pues las empresas se orientaron hacia el mercado interno –mercado cautivo– sin hacer uso total de la capacidad industrial instalada, sin tecnologías adecuadas, con altos costos y precios; todo ello, frenó la exportación de manufacturas, la exportación de bienes primarios utilizados por insumos industriales (el grueso de las ventas al exterior), favoreciendo, además, una asignación desigual de recursos entre el sector industrial y agrícola: “para el periodo de 1960-1970 las empresas públicas habían transferido 24,645 millones de pesos al sector industrial a través de la política de «precios sociales» en electricidad, transporte por Ferrocarriles Nacionales y petróleos”.³⁷ Este rezago agrícola también es corroborado al estudiar los porcentajes de la PEA concentrada en los 3 sectores básicos de la economía (primario, secundario y terciario), lo cual se corrobora al advertir que:

*La política industrializadora no tuvo efectos significativos en el campo; al parecer el proceso de mecanización agraria fue muy lento y la ocupación campesina se mantuvo alta hasta 1960, cuando el 54.2 % de la población trabajadora todavía se empleaba en actividades agrarias.*³⁸

En el periodo del crecimiento estabilizador (1959-1970) se alcanzó el equilibrio interno; es decir, se logró el crecimiento con estabilidad de precios, pero esto fue acompañado del creciente desequilibrio externo y el déficit gubernamental, pues tal equilibrio fue financiado con el endeudamiento interno (gobierno y empresas públicas) y

³⁶ Los presidentes de México ante la Nación (1821-1966). Informes, manifiestos y documentos de 1821 a 1966, (recopilación de Luis González y González), México: XLVI Legislatura de la Cámara de Diputados, tomo 4, parte I, 1966, p. 162.

³⁷ CECEÑA, *op. cit.*, pp. 94, 98.

³⁸ LAZARÍN, “La economía mexicana...”, *op. cit.*, p. 265.

externo (préstamos e inversión); mientras que la política tributaria se abocó a fomentar la “reversión de utilidades”, tras los respectivos incentivos a la inversión productiva, quedando así abiertas las brechas principales que formaron importantes cuellos de botella entre el ahorro y la inversión, y la política comercial o de divisas.³⁹

Estas condiciones tendientes a favorecer la acumulación del capital privado, no llevaron consigo la incorporación de la ciencia y la tecnología al aparato productivo, dado que el sistema se estructuró bajo la lógica de la rentabilidad fácil y alcanzable en el corto plazo⁴⁰ y también por la importación masiva de tecnología extranjera. Antes bien, para 1970 el balance realizado por el INIC enfatiza que la carencia en la investigación científica y tecnológica se debía a tres factores fundamentales:

- a. *Las precarias y limitadas condiciones en que actualmente se desenvuelve la investigación científica y tecnológica.*
- b. *La rápida ampliación de la llamada «brecha tecnológica».*
- c. *El atraso en que se encuentran gran parte de las actividades económicas en materia de aplicación de la ciencia y la tecnología modernas.*⁴¹

El subsidio gubernamental para la industrialización fue aumentando y el déficit cubierto con una creciente deuda que terminaría colapsando al sistema y descubriendo las ineficiencias del desarrollo industrializador, así como a la gran mayoría de las empresas mexicanas.

Ya para el periodo del presidente Adolfo López Mateos (1958-1964), éste había ratificado que:

La política de fomento industrial durante nuestro mandato se impuso los siguientes fines: primero, avanzar en la integración de la estructura de la industria nacional; segundo, sustituir importaciones; tercero, incrementar exportaciones de productos manufacturados; cuarto, alentar el establecimiento de industrias agropecuarias y

³⁹ VILLAREAL, *op. cit.*, p. 93-95.

⁴⁰ DOMÍNGUEZ, *op. cit.*, p. 82.

⁴¹ INIC *op. cit.*, p. 210. El énfasis marcado por las negritas es mío.

*la industrialización de materias primas y recursos naturales; quinto, descentralizar la industria para obtener el desarrollo fabril equilibrado de las entidades federativas; sexto ampliar las oportunidades y niveles de ocupación y, por último, mejorar el aprovechamiento de las instalaciones, evitar la duplicación innecesaria de inversiones y lograr costos y precios que no sean onerosos del consumidor.*⁴²

Esto nos habla de que la política de industrialización también fue errática y no previó una integración estructural de las diversas ramas industriales desarrolladas y su esfuerzo conjunto para sustituir las importaciones y el aumento de las exportaciones manufactureras; sumándose a ello, la concentración de los beneficios en las urbes y el creciente rezago del sector agropecuario. Además, en este proceso de industrialización el país debió absorber el costo social de tecnologías que desplazaron a la mano de obra y no fueron totalmente adecuadas para la explotación y aprovechamiento de los recursos naturales del país; antes bien, significaron un cambio del patrón tecnológico basado en la importación (incluso de insumos intermedios) y el pago por el uso de marcas, patentes y asistencia técnica, los cuales se incrementaron con el paso del tiempo; así en 1968 el monto de estos pagos alcanzó los 840 millones de pesos; para 1971 rebasaron los 2,000 millones y para 1974 se estimaron alrededor de los 2,600 millones. “El monto de los pagos tecnológicos al exterior (2,083 millones de pesos)” representaron el 87.5% de la inversión directa venida del exterior en 1971 (2,381.4 millones de pesos), y solamente para 1971, los pagos tecnológicos de la industria manufacturera representaron el 86.2% de ese total.⁴³

Ni en el discurso, ni en los números mismos se advierte un énfasis más extenso sobre la incorporación de la ciencia y la tecnología, por lo menos para el desarrollo industrial ampliamente perseguido; así tenemos que durante 1970 en México, cuya

⁴² Los presidentes de México..., *op. cit.*, tomo 4, parte 2, p. 850.

⁴³ CONACYT. Política Nacional de Ciencia y Tecnología, México: CONACYT, 1976, p. 9.

población ascendía a 48'225,238 (24'065,614 hombres y 24'159,624 mujeres),⁴⁴ tan sólo existían 4,222 científicos,⁴⁵ esta cifra representa tan sólo el .008% de la población.⁴⁶ Mientras que en los Estados Unidos de Norteamérica la *American Association for the Advancement of Science* durante 1948 registró un total de 42,000 asociados (científicos) y para 1960 de 60,000.⁴⁷

Sólo hasta la década de los setenta se planteó la vinculación entre la esfera productiva y el desarrollo científico-tecnológico (más allá del discurso) a partir de un estudio interdisciplinario y multicausal sobre la composición de la comunidad científica, sus necesidades y una planeación por rubros, contemplando entre otras cosas a) la participación del sector externo, transferencia de recursos humanos, tecnológicos, conocimientos, asesorías, etcétera; b) la participación del sector privado; c) la intervención del Estado; d) la programación sectorial y su inclusión en los planes para el desarrollo nacional; e) estimación de las necesidades tanto en recursos humanos como financieros y de infraestructura; d) criterios para la determinación de prioridades; así como un análisis de los mecanismos nacionales utilizados para asimilar y difundir el conocimiento científico y tecnológico.⁴⁸ Es a partir de los setenta, cuando efectivamente se empieza a contemplar la inclusión del factor científico-tecnológico dentro del desarrollo nacional, junto a una política educativa y una política económica para alcanzar un crecimiento más coherente con las necesidades del país, como se advierte en el discurso mismo del CONACYT:

[...] *la política económica, elemento de orientación de la política de ciencia y*

⁴⁴ LAZARÍN, "La economía mexicana...", *op. cit.*, 1995, p. 264.

⁴⁵ INIC, *op. cit.*, p. 345.

⁴⁶ Véase anexo 1.

⁴⁷ Rene Taton. La ciencia contemporánea II: El siglo XX, España: Ediciones Destino-Barcelona, 1975, p. 986.

⁴⁸ INIC, *op. cit.*, pp. 209-212.

tecnología, influye de manera determinante en la actitud de los productores hacia el desarrollo de innovaciones, hacia la adquisición de tecnología de distintas fuentes, y hacia el financiamiento del desarrollo tecnológico interno [...]

En síntesis, la tarea de desarrollar la capacidad científica y tecnológica nacional es materia conjunta de la política de ciencia y tecnología, de la política educativa y de la política global de desarrollo. A su vez, la utilización de esa capacidad es materia de la política de desarrollo y de la política de ciencia y tecnología.⁴⁹

⁴⁹ CONACYT. Política Nacional..., *op. cit.*, p. 5.

1.3 La coyuntura mundial y los Estados Unidos de Norteamérica

La situación creada por las dos guerras mundiales fue muy importante para la actividad científica internacional, pero a partir de la Segunda Guerra Mundial cobró gran relevancia la cooperación de los científicos con los gobiernos para trabajar “sobre el radar, los patrones de bombardeo, la guerra química y biológica y las armas atómicas. Un caso relevante por su posterior trascendencia lo constituyó “el proyecto Manhattan [... ya] que fue la intervención más amplia, hasta entonces conocida, del Estado en la ciencia”.⁵⁰ Cabe mencionar que dentro del contexto internacional, Estados Unidos de Norteamérica se vio ampliamente beneficiado al recibir una gran cantidad de científicos –e intelectuales– emigrados del continente europeo ante la inestabilidad y la amenaza que representó la guerra, pues muchos de ellos sufrieron la persecución directa por ser judíos.⁵¹

Antes incluso de 1920, la debilidad de las estructuras económicas y el sistema de crédito al que recurrieron los países europeos para sufragar los gastos de la posguerra (alrededor del 80%),⁵² los hizo en gran parte dependientes del financiamiento estadounidense; poco tiempo después de terminada la Primera Guerra Mundial, se constató que el problema de la ayuda otorgada para emprender las reparaciones tanto materiales como económicas, había sido concebidas dentro de un estado de emergencia y un plan mal ponderado, evidenciando la fragilidad de la economía europea y favoreciendo el traslado

⁵⁰ ARELLANO Castro, Ricardo. Estado, ciencia-tecnología y desarrollo en México, México: Universidad Autónoma del Estado de México, 1996, p. 41.

⁵¹ En la Alemania nazi entre 1933 y 1938 alrededor de 1800 científicos fueron excluidos de las universidades –incluyendo a una cuarta parte de los premios Nobel alemanes– al tiempo que los estudiantes en ciencias disminuyeron dos terceras partes; muchos de estos científicos se exiliaron en Estados Unidos de Norteamérica y reforzaron con sus aportes la enseñanza y la investigación científica, (“La ciencia en los Estados Unidos en el siglo XX”, en: TATON, René. La ciencia contemporánea II: El siglo XX, España: Ediciones Destino-Barcelona, 1975, p. 991).

⁵² ALDCROFT, Derek H. Historia de la economía europea. 1914-1980, Barcelona: Crítica, 1989, p. 24.

del *centro* del poder político y económico de Europa hacia Norteamérica; a partir de entonces, EUA asumió el mando en el arbitraje Internacional declinando así la hegemonía europea y dando paso al nacimiento de la principal potencia mundial: EUA.

Si bien, en el ámbito académico-científico el fin de la preeminencia europea y, alemana en específico,⁵³ no sólo favoreció el traslado de la vanguardia científica hacia EUA –donde la ciencia cobró gran relevancia debido a los éxitos médicos y tecnológicos alcanzados–, aparte le imprimió un sesgo de universalidad que, en primer instancia, reorientó ese fuerte nacionalismo propio de los europeos y plasmó en esta nueva búsqueda de la identidad nacional, una ideología progresista y optimista fundamentada en la ciencia.⁵⁴

Podemos ver que el mayor progreso científico-tecnológico tuvo sus orígenes en la posguerra y, especialmente las innovaciones producto de la Segunda Guerra Mundial, “determinaron los cambios en los patrones industriales” convirtiendo a esa *tecnología capaz de transformar a los conocimientos científicos en el saber aplicado a la producción*, en uno de los bienes más preciados por las naciones.⁵⁵

Dentro de la historia de Norteamérica el capital monopolístico ha jugado un papel preponderante y aunque al comienzo del largo gobierno de Franklin Delano Roosevelt (1933-1945) estos grandes capitales no tuvieron, en términos comparativos, la relevancia y el protagonismo dentro de las dependencias gubernamentales como había sucedido en los

⁵³ De acuerdo con Ricardo ARELLANO, a partir del siglo XVI la actividad científica tendió a centrarse en un solo país. Italia fue el núcleo científico por excelencia durante la primera mitad del siglo XVII e Inglaterra para la segunda mitad de este siglo; cuarenta años después el lugar sería ocupado por Alemania hasta la década de 1920. (*op. cit.*, p. 20)

⁵⁴ SOLÍS, Carlos (compilador). Alta tensión: historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn, Buenos Aires: Paidós, 1998, p. 11, [prólogo].

⁵⁵ ALFARO, *op. cit.*, p. 15.

regímenes anteriores;⁵⁶ al finalizar el segundo mandato de Roosevelt la emergencia bélica favoreció de nueva cuenta el papel de estos actores, pues ante la amenaza nazi-fascista se emprendió un programa armamentista que hizo indispensable la participación de grandes capitales; las empresas privadas, con las cuales se realizaron numerosos contratos de guerra, recibieron recursos y otras facilidades para establecer una maquinaria capaz de respaldar la intervención óptima y oportuna del gobierno norteamericano en la contienda.⁵⁷ Del mismo modo, la Industria norteamericana que en 1921 había ocupado a 20,000 personas para sus departamentos de investigación incrementó la cifra a 80,000 para el año de 1940; mientras que en 1960 ocupó a 800,000 y durante 1970 se llegó a 1'500,000; por su parte, el Consejo Nacional de Investigación de EUA registró que, de 307 laboratorios existentes durante el año de 1920, la cifra superó los 5,400 para 1960.⁵⁸

Vemos entonces que en los Estados Unidos el subsidio recibido por la investigación científica y técnica del gobierno norteamericano se benefició ampliamente después de la Segunda Guerra Mundial: en 1938 el gasto total destinado fue de 264 millones de dólares (18% por parte del gobierno: 48 millones; 67% de la industria: 177 millones; 11% de las universidades: 28 millones y 4% de otras fuentes: 11 millones), y ya para 1961 alcanzaba los 14,000 millones, de los cuales el gobierno aportó 9,000 millones; así observamos como de la década de los sesenta a los setenta la inversión en estos rubros aumentó

⁵⁶ José Luis CECEÑA Gámez, analiza esta preponderancia de los capitales monopólicos y su introducción directa en las esferas de poder estadounidenses durante los regímenes de comienzos del siglo XX, desde Mc Kinley (1896-1900 y 1900-1901) hasta el gobierno de John F. Kennedy (1960-1963); en: CECEÑA Gámez, José Luis. El capital Monopolista y la economía mexicana, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1994, pp. 76-84.

⁵⁷ *Ib.*, pp. 76-81.

⁵⁸ ALFARO, *op. cit.*, p. 16.

aproximadamente 15% al año, en tanto que la producción nacional únicamente se incrementó 3.5%.⁵⁹

Aun con todo, la situación prevaleciente en Estados Unidos de Norteamérica por la escasez de científicos fue crítica, ya que la demanda de recursos humanos motivada por la coyuntura bélica, rebasó con mucho las capacidades del país vecino.⁶⁰ En palabras del propio Manuel Sandoval Vallarta, esta evolución del desarrollo científico y la forma de concatenarse con la esfera política había tomado vertientes poco alentadoras, pues como se había visto:

Hasta el primer tercio de nuestro siglo era permitido, sin caer en contradicciones absurdas, considerar a la guerra como la continuación lógica de la política. Y como la guerra es en buena parte el uso eficaz de la materia y de la energía contra el enemigo, la influencia de los especialistas – químicos y físicos – se manifestó especialmente durante las luchas entre naciones de gran adelanto científico. Ya en la primera guerra mundial, los militares y los políticos de ambos bandos se habían dado cuenta de que es imposible ganar una contienda con armas y recursos modernos sin el concurso activo de hombres de ciencia. A los químicos se les pidió entonces que prepararan mejores explosivos y mejores materiales sintéticos substitutos de los naturales, y a los físicos se les asignó la tarea de aprovechar sus conocimientos de las ondas sonoras en el agua para detener al mortal submarino. Mucho antes de la primera guerra mundial habían utilizado ya su familiaridad con las leyes de la dinámica para averiguar lo que era necesario hacer para que un proyectil fuera a dar a su blanco.

Estos objetivos, más bien [sic] modestos, se ampliaron extraordinariamente durante la segunda guerra mundial. No sólo se trataba de detener al submarino, sino de derribar al mortal bombardero, localizarlo, predecir su curso y atacarlo con artillería anti-aérea. La terrible lucha entre el perito en aerodinámica, cuya ambición era calcular y construir aviones de pelea y de bombardeo cada vez más

⁵⁹ TATON, *op. cit.*, p. 986.

⁶⁰ En un artículo publicado en el *Time*, en julio 26, de 1947 se puede leer: *Without scientist, modern military men are helpless. The cold fact is that the United States today is desperately short of scientists. The scarcity is almost all inclusive, ranging from nuclear physicists –the men who developed the atomic bomb– down to such relatively pedestrian areas of research and development as engineering [...]*

The fault is partly that of Selective Service. During the war, the United States, unlike Britain, dragged students from colleges and universities with little regard to how much promise they showed in scientific field. Many are now back in school, but they are three, four, even five years behind in their studies.

In part, however, the scarcity was inevitable. There was little basic research during the war because the Army and Navy needed scientific personnel to work on the practical application of previous scientific discoveries. To catch up, the nation will require thousands of scientific workers more than it now has [...] “The Scientist Shortage”, en: *Time. The weekly newsmagazine*, July 26, 1947, pp. 20-21.

rápidos y cada vez con mayor facilidad y seguridad de maniobra, y el experto en electrodinámica, predicción, señales y servomecanismos, cuya meta era localizar el avión, predecir su trayectoria, alimentar con señales electromagnéticas debidamente interpretadas el mecanismo de puntería de los cañones antiaéreos y derribarlo, tiene todos los elementos del drama y de la tragedia. Y de allí pasaron los físicos a aumentar el alcance de los cohetes, a dirigirlos de modo que pudieran hacer blanco con precisión increíble, y a fabricar bombas siempre mayores – tarea que culminó con la bomba de fusión y fisión y redujo al absurdo la guerra como continuación de la política.⁶¹

Por ello, se pueden deducir también las presiones a las cuales se vieron sometidos los científicos reconocidos que se encontraron trabajando en el país norteamericano aunque fuesen extranjeros, especialmente si mostraron alguna reticencia hacia la investigación con fines bélicos, como parece haber sucedido con el mismo Sandoval Vallarta, quien a su vez, había considerado años atrás en una carta enviada a Guillermo Dávila, la importancia de ofrecer una adecuada “atmósfera de trabajo” para la realización de “trabajos originales”, si se quería iniciar el desarrollo de la educación técnico-científica en México.⁶²

Cabe mencionar que el dominio de estos grandes emporios económicos o «supergrupos» en sectores claves de la economía y la política estadounidenses, les permitió “imprimir a la economía norteamericana un carácter claramente militarista” que, por lo menos durante el periodo de entreguerras y en el lapso durante el cual participó directamente EUA en la segunda Guerra Mundial (y aún después de ésta), resolvió temporalmente la desocupación, así como la contracción del mercado y de la producción (la falta de demanda efectiva); todo ello, les reportó amplios beneficios porque pudieron

⁶¹ SANDOVAL Vallarta, Manuel. “Ciencia y política”, [este manuscrito fue realizado por el autor para reflexionar sobre algunas consideraciones expuestas en *El impacto de la política en la ciencia* en la colección de ensayos intitulado *Diferencias ideológicas y orden mundial*, New Haven, Yale University Press, 1949; a casi diez años de su publicación, según sus propias palabras], (s. f.), pp. 2-3. Este texto también se encuentra en la obra de BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*

⁶² *Infra*, p. 17, n.2.

colocar sus capitales en actividades de gran rentabilidad, obtener altas ganancias y una posición relevante en el gobierno.⁶³

Podemos ver cómo el gasto realizado por el gobierno estadounidense de 15 millones de dólares en nuevas instalaciones destinadas a la producción bélica durante la Segunda Guerra Mundial fue aprovechado prácticamente en su totalidad, por estas grandes empresas que se encargaron de administrar la mayoría de las plantas (de hecho, *la mitad de la capacidad total de las plantas* fue manejada por treinta y una de las mayores empresas); éstas realizaron una inversión de 10,000 millones de dólares para la ampliación y adaptación de sus propios establecimientos (monto que igualmente terminó absorbiéndolo el erario del gobierno estadounidense), y al término de la contienda consolidaron su posición monopólica, pues algunas instalaciones fueron desmanteladas, otras adquiridas a precio de chatarra, evitando así que el gobierno (o cualquier otro) pudiera convertirse en un posible competidor a partir de la infraestructura disponible; para ello, también se ocuparon de promocionar una campaña publicitaria favorable a la iniciativa privada y en contra de la intervención directa del Estado norteamericano como inversionista.⁶⁴

Tenemos entonces que, después de la Segunda Guerra Mundial y especialmente para la década de los cincuenta y sesenta, el beneficio mayor lo habían recibido aquellos sectores cuyas inversiones se canalizaron prioritariamente a la investigación, la adquisición de equipo y al apoyo de la productividad a través de la aplicación del conocimiento científico y tecnológico;⁶⁵ tal fue el caso de la industria electrónica, el sector farmacéutico y

⁶³ CECEÑA Gámez, *op. cit.*, p. 84.

⁶⁴ *Ib.*, pp. 85-86.

⁶⁵ La *Guerra Fría*, también reportó cuantiosos recursos a los grandes monopolios, para mayor información véase CECEÑA Gámez, José Luis. *op. cit.*, pp. 86-87.

químico, la producción de herramientas e instrumentos y la exploración espacial,⁶⁶ entre otros.

Es importante resaltar que no sólo empresarios particulares se fortalecieron después de la coyuntura política acaecida por la Segunda Guerra Mundial, sino también la comunidad científica obtuvo un papel oficial dentro de la vida pública norteamericana. Las subvenciones destinadas al rubro de la investigación científica –bélica– aumentaron de 74 millones anuales a 1,600 millones de dólares en el quinquenio de 1940 a 1945 y se conformaron equipos completos de trabajo para abordar problemas militares a través del análisis científico, como en el mismo *Manhattan Engineering District*; otorgando, a partir de entonces y hasta la fecha, un apoyo primordial para el desarrollo científico norteamericano.⁶⁷

A partir de esta situación se comprenden claramente algunas actitudes adoptadas por los gobiernos mexicanos, ante las presiones y el poderío de los capitales venidos del coloso del norte; tal como sucedió en el caso de la expropiación petrolera y las medidas derivadas de ello: la anulación de los convenios de importación de petróleo, la confiscación del único barco petrolero que México tenía, la suspensión por parte del gobierno norteamericano de las compras argentíferas a México, el bloqueo contra los productos mexicanos llevado a cabo por los ingleses en Europa y los estadounidenses en Asia (pese a la desaprobación de Alemania y Japón)⁶⁸ o cuando el gobierno mexicano intentó obtener mayores ingresos por la vía fiscal afectando a las industrias foráneas por las medidas impositivas al comienzo del proceso de Sustitución de Importaciones.

⁶⁶ Van der Wee. Historia económica mundial del siglo XX. Prosperidad y crisis. Reconstrucción, crecimiento y cambio 1945-1980, Barcelona: Editorial Crítica, 1986; *apud* ALFARO, *op. cit.*, p. 16.

⁶⁷ TATON, *op. cit.*, p. 988-991.

⁶⁸ CECEÑA Cervantes, *op. cit.*, p. 69.

*Una tradición científica no se puede desarrollar en un año, ni en dos, ni en diez, es cuestión de varias generaciones. La tradición científica de los Estados Unidos tienen cuando más un siglo, de manera que, para que en México adquiriésemos una tradición científica lo suficientemente sólida y amplia, sería necesario que pasen cuando menos tres generaciones, aproximadamente un siglo. Por ello, no debemos sentirnos muy mal si todavía no tenemos una tradición científica muy sólida. Sin embargo, me doy cuenta de que la tradición científica mexicana ya está bien avanzada, por lo menos en física...*⁶⁹

1.4 Manuel Sandoval Vallarta antes de 1943

Manuel Sandoval Vallarta nació en la ciudad de México el 11 de febrero de 1899 y tras haber concluido sus estudios en la Escuela Nacional Preparatoria, ingresó en 1917 al *Massachusetts Institute of Technology* (EUA),⁷⁰ graduándose primero como Bachiller en Ciencias en 1921 y como Doctor en Ciencias con especialidad en Física Teórica en 1924.⁷¹ Para el año de 1927 obtuvo una beca de la fundación Guggenheim (John Simon Guggenheim Memorial Fundatio)⁷² y prosiguió sus estudios en Alemania durante dos años más, primero en Berlín y después en Leipzig.

⁶⁹ Instituto Nacional de Energía Nuclear. “Reminiscencias” en: Homenaje al Dr. Manuel Sandoval Vallarta 1899-1977, México: Instituto Nacional de Energía Nuclear, [s.f., s.p.], Conferencia ofrecida por el Dr. Manuel Sandoval Vallarta en el Congreso de la Sociedad Mexicana de Física en Morelia el 17- XI- 1972, editada por el INEN como homenaje luctuoso.

⁷⁰ Las fuentes que refieren una biografía más detallada de Manuel Sandoval Vallarta indican que la intención primera fue que estudiara en Cambridge, Inglaterra, pero que a causa de la segunda Guerra Mundial y el hundimiento de numerosos barcos por parte de los buques alemanes, se decidió que estudiara en Cambridge, EUA; sin embargo, en una biografía encontrada en el archivo personal de Sandoval Vallarta, se indica que el lugar elegido para estudiar, antes de decidirse por el MIT en EUA, había sido Bélgica y no Inglaterra. (AHCMSV, Sección Personal, Serie Homenajes y Biografías, clasificación pendiente).

⁷¹ En un artículo fechado en 1999, Alfonso Mondragón afirma que la especialidad fue en Física Matemática.

⁷² De acuerdo con un documento presentado en la Conferencia sobre el Intercambio Interamericano de personas, la Fundación Guggenheim -cuyas becas entre 1930 y 1940 habían beneficiado a 87 latinoamericanos-, comenzó en 1929 a conceder becas a “hombres y mujeres que hayan demostrado dotes sobresalientes en el terreno de la investigación original y la creación artística”; aunque podemos ver que a Manuel Sandoval Vallarta lo becaron antes. “Breve Historia de los intercambios educativos interamericanos”; informe presentado para la *Conferencia sobre intercambio interamericano de personas*, realizado en San Juan Puerto

Durante el periodo de 1921 a 1924 Sandoval Vallarta trabajó en un programa de investigación en ingeniería eléctrica y en otro de física teórica, así mismo fue ayudante en 1923 del profesor Vannevar Bush, quien le había sugerido desde 1921 que investigara el fundamento matemático del cálculo operacional de Heaviside. Después de haber comprobado la validez matemática del método y de extender su uso al estudio de las oscilaciones mecánicas, entre 1922 y 1926 se publicaron estos resultados obtenidos por Sandoval Vallarta en prestigias revistas de ingeniería eléctrica de Alemania y Estados Unidos.⁷³

A raíz de una conferencia impartida por un profesor de Leipzig, Peter Debye en el MIT sobre el efecto Compton durante el año de 1925, Sandoval Vallarta formuló una teoría de la parte continua del espectro de rayos "X" dentro de la mecánica cuántica *primitiva* y a partir de estas investigaciones y la publicación de sus resultados, se evidenció el dominio que tenía sobre los problemas de la física atómica, las matemáticas y la mecánica analítica clásica, obteniendo así, en palabras de Alfonso Mondragón, "la reputación de investigador brillante, riguroso y objetivo".⁷⁴ También en 1924 se publicaron las críticas que hizo Sandoval Vallarta a los métodos de cuantización de Sommerfeld y aunque no propuso nuevas reglas para la cuantización, sí señaló las contradicciones y dificultades de las formulaciones hechas por Sommerfeld.⁷⁵

Esta destacada labor realizada en un periodo tan breve le mereció al joven científico el otorgamiento de una beca por parte de la fundación Guggenheim, y gracias a ello,

Rico, 14-18/oct/ 1958, p. 2, (manuscrito), AHCMSV, clasificación pendiente.

⁷³ MONDRAGÓN, Alfonso. "La Obra Científica de Manuel Sandoval Vallarta", en: INEHRM. Manuel Sandoval Vallarta. Homenaje, México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, 1987, p. 14-15.

⁷⁴ *Ib.*, p. 16-17.

Sandoval Vallarta pudo tomar clases en Berlín con Albert Einstein de Relatividad general, con Max Planck de Teoría Electromagnética, y con Erwin Schrödinger de Mecánica Ondulatoria (de hecho, ese año de 1927 mientras Sandoval Vallarta estuvo en Berlín, fue cuando se desarrollaron la mecánica ondulatoria y la mecánica cuántica moderna; además, se demostró la equivalencia entre los postulados de Heisenberg y Schrödinger); de igual forma, asistió a las clases de Epistemología con Reinchenbach y de Exégesis con Adolf von Harnack.⁷⁶ Y durante 1928 recibió los cursos de Teoría Molecular impartido por Peter Debye y de Física teórica por Werner Heisenberg, en Leipzig.⁷⁷

Cuando Manuel Sandoval Vallarta regresó al MIT (Cambridge, EUA) en 1929 lo nombraron Profesor Ayudante y fue el primero en impartir un curso de teoría electromagnética, también se encargó de impartir cursos sobre física teórica clásica y relatividad. Ya para 1930 obtuvo el puesto de Profesor Asociado y a partir de 1939 se desempeñó como Profesor Titular de Física hasta el año de 1946. Es pertinente puntualizar que para la década de los cuarenta el MIT ya era una institución con un gran prestigio y se desempeñaba como uno de los centros de vanguardia en la investigación, por lo cual también eran reconocidos los docentes que formaban su profesorado y, a juicio de algunos estudiosos, Manuel Sandoval Vallarta contribuyó a que esta institución alcanzara dicha importancia en la esfera internacional.

Marcos Moshinsky asevera que los cursos impartidos por Sandoval Vallarta en el MIT sobre física teórica, relatividad y teoría electromagnética fueron los primeros que incluyeron los conocimientos de vanguardia y que, además:

⁷⁵ *Loc. cit.*

⁷⁶ INEN (Manuel Sandoval Vallarta), "Reminiscencias" *op. cit.*, [s.p].

⁷⁷ *Loc. cit.*

[...] *Estudiantes que tomaron esos cursos, como Richard Feynman (Premio Nobel de Física) o Julius Strraton, quien fue posteriormente Presidente del MIT, indicaron en múltiples ocasiones la importancia que estas clases tuvieron para su desarrollo profesional [...] Don Manuel no sólo enseñaba, sino que se preocupaba de la filosofía detrás de esa enseñanza. Cuando llegó al MIT, este Instituto era básicamente una escuela de ingeniería, al abandonarlo, 25 años más tarde, era uno de los centros de investigación en física y matemáticas más importante del mundo. Muchos de sus colegas de esa época han afirmado que la presencia de don Manuel fue fundamental para lograr ese cambio.*⁷⁸

En los primeros años de estudios el joven científico Sandoval Vallarta se abocó a trabajar en temas relacionados con los circuitos eléctricos (y el método operacional de Heaviside), la mecánica cuántica, la relatividad general y la *mecánica cuántica relativista*,⁷⁹ en los cuales llegó a tratar, como otros investigadores, los temas más avanzados y de mayor relevancia de aquellos tiempos (algunos ya superados y otros no resueltos aún); pero a partir de 1932 junto con Georges Lemaître, se adentró en el estudio de la naturaleza de los rayos cósmicos y su contribución fue de tal relevancia que, actualmente ambos son considerados pioneros de la teoría de los efectos geomagnéticos en la radiación cósmica, así como de la naturaleza de la radiación cósmica primaria; por ello, afirma Alfonso Mondragón, que aun con los grandes avances teóricos, el desarrollo de las computadoras electrónicas y la posibilidad de realizar con rapidez complicados cálculos requeridos, “en la base de todas las teorías de los efectos geomagnéticos de la radiación cósmica estarán siempre vigentes las ideas fundamentales que Manuel Sandoval Vallarta y Georges Lemaître formularon por primera vez”.⁸⁰

⁷⁸ MENDOZA, Eusebio. Semblanza, Dr. Manuel Sandoval Vallarta. Ex Director del Instituto Politécnico Nacional, México: Instituto Politécnico Nacional, 1995, p. 56 (testimonio de Marcos Moshinsky).

⁷⁹ MOSHINSKY, Marcos. “Un precursor: Manuel Sandoval Vallarta”, en: INEHRM. Homenaje..., *op. cit.*, p. 45.

⁸⁰ MONDRAGÓN, *op. cit.*, p. 31.

A partir de los años treinta la preocupación y las principales investigaciones de Manuel Sandoval Vallarta, así como de otros científicos, giraron en torno al estudio de las radiaciones cósmicas y la medición de su intensidad, la influencia ejercida por el campo magnético de la tierra y del sol; identificar cómo podrían ser afectadas por la rotación de nuestra galaxia y dilucidar su origen, para saber si provenían o no de otra galaxia. El manejo de Sandoval Vallarta sobre el tema era tal que, el 28 de noviembre de 1935 el Dr. Compton expuso su teoría en un Congreso de Física y, para el 17 de diciembre del mismo año, Manuel Sandoval Vallarta ya la daba a conocer en la Universidad de Princeton.⁸¹

De esta forma, tenemos que para 1940, Manuel Sandoval Vallarta ya se destacaba dentro del mundo científico como un investigador de renombre internacional y su relación con grandes hombres de la ciencia (algunos galardonados con el premio Nobel, y otros más forjadores de la ciencia moderna) ha sido claramente expuesto por Ma. Paz Ramos.⁸² Incluso desde 1934 en una nota periodística sobre el “Renacimiento científico en México”, Manuel Sandoval Vallarta aparece como la “figura predominante en el cambio” que permitió terminar con “el estancamiento en las ciencias físicas y matemáticas por el interés que ha tenido en perfeccionar varias teorías físicas” como la Teoría Lemaître-Vallarta y la extensión del principio del Principio de Incertidumbre a la Mecánica Relativista.⁸³

⁸¹ Excelsior. 1º.I.1936, [s.p.], AHCMSV.

⁸² RAMOS Lara, María de la Paz. “La física en México. Homenaje a José Antonio Alzate y Manuel Sandoval Vallarta”, en: Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, vol. 13, no. 4, oct-dic, 1999, p. 161. De acuerdo con la autora, Sandoval Vallarta conoció a los ganadores del premio Nobel, Albert Einstein, Max Planck, Erwin Schrödinger, Eugene B. Wigner, Werner Heisenberg, Peter Debye, Richard Feynman, Arthur Compton, Robert Andrews Millikan, Luis W. Alvarez, Patrick Blackett, Niels Bohr, Ernest Orlando Lawrence, Hans Albrecht Bethe, Willard Frank Libby y Max Born; y otros científicos también reconocidos como Norbert Wiener, J. Robert Oppenheimer, Georges Lemaître, Vanevar Bush, John Von Neumann, D.J. Struik, Nathan Rosen, Rudolf E. Pierls, Julius A., Stratton y John C. Slater, con algunos de ellos entabló amistad e incluso publicó algunos artículos.

⁸³ En la nota periodística se menciona que también destacaban “Alfredo Baños, Joaquín Gallo, Valentín Gama, Juan Mateos, Sotero Prieto, Alfonso Nápoles, Ricardo Monges López y otros”, El Nacional. 23.VIII.1934, [s.p.], AHCMSV.

Mientras Sandoval Vallarta permaneció en el extranjero, mantuvo un estrecho lazo con instituciones e investigadores mexicanos y sus avances fueron presentados en foros académicos y científicos como la sociedad científica *Antonio Alzate*. De hecho, Sandoval Vallarta pasaba las vacaciones de verano en México y, gracias a esto, mantuvo un canal de comunicación muy estrecho con el mundo científico mexicano y extranjero (principalmente norteamericano).

El apremio de Estados Unidos por participar en la Segunda Guerra Mundial al comenzar la década de los cuarenta influyó notablemente para que en ese país el desarrollo científico se reorientara hacia las actividades bélicas, por lo cual la mayoría de los grandes científicos estadounidenses participaron en proyectos de índole militar y muchos otros extranjeros se nacionalizaron para seguir trabajando en EU en dichos proyectos. Según Ma. Paz Ramos, Manuel Sandoval Vallarta al no querer participar de esta tendencia y al mantener su nacionalidad mexicana así como “su posición a favor del desarrollo de la ciencia para fines pacíficos”, sufrió de serios obstáculos en el MIT, y terminó presentando su renuncia en 1943, misma que le fue aceptada hasta 1946.⁸⁴

Cabe mencionar que desde 1943 Manuel Sandoval Vallarta ocupó diversos cargos de importancia en algunas instituciones mexicanas y su injerencia en la vida científica del país fue mayor que años anteriores, lo que también propició su incursión en el ámbito de la vida pública mexicana, y como el mismo Sandoval Vallarta refiere en sus reminiscencias “durante unos años, entre 1942 y 1946, distribuí mi tiempo entre Cambridge y México. No

⁸⁴ RAMOS, *op. cit.*, p. 162. Esta opinión de la doctora Ma. de la Paz Ramos se ve respaldada cuando leemos una entrevista realizada a Sandoval Vallarta en 1945, en la cual, al tiempo que manifiesta la afectación y decadencia sufrida por la ciencia teórica tras el impulso bélico -referencia que nos remite a su experiencia vivida en EU-, afirma que en México «Ningún obstáculo en especial se puede nombrar [para el progreso científico], ya que la obra investigadora cuenta con medios adecuados para sus fines». Véase la entrevista completa en el anexo 2.

obstante llegó el momento en que me dí [sic] cuenta de que si seguían con ese programa no tendría yo muy larga vida, ya que era necesario viajar a menudo”,⁸⁵ de acuerdo con esta versión su renuncia al MIT obedeció a razones personales.

Podemos ver entonces, cómo para 1946, cuando se realiza la primera memoria del Colegio Nacional, la reseña biográfica de Manuel Sandoval Vallarta se describe en estos términos:

Investigador Asociado de la Carnegie Institution of Washington desde 1939. Actualmente Director de IPN [1946]; Investigador del Instituto de Física de la UNM, Miembro de la Junta de Gobierno; Vocal Físico-Matemático de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica; Presidente de la Academia Nacional de Ciencias; Miembro de la Academia Americana de Artes y Ciencias; Miembro de la Sociedad Americana de Física; Miembro de la Sociedad Americana de Matemáticas; Miembro de la “sigma Xi”; Becario del MIT (1923-1924); Becario de la Fundación Guggenheim en Berlín y Leipzig, 1927-1928; Profesor Visitante de la Universidad de Lovaina, Bélgica (1935-1936); Conferenciante en la Universidad de Harvard y en la Universidad de Toronto (1937); Delegado de la Academia Nacional de Ciencias de México, a la celebración del jubileo del segundo centenario de la fundación de la Academia de Ciencias de Moscú, Rusia (1945); “Premio Manuel Ávila Camacho 1945”; Representante de México en la Comisión de la Energía Atómica de las Naciones Unidas; presidente de la propia Comisión (diciembre de 1960).⁸⁶

En la misma reseña se citan 56 publicaciones realizadas por Sandoval Vallarta, con una nota aclaratoria al final de la biografía que dice “Faltan alrededor de quince publicaciones que aparecieron en revistas que por el momento no son accesibles”.

El prestigio de Manuel Sandoval Vallarta y su destacada trayectoria, lo convirtieron en una figura clave para que muchos destacados mexicanos quisieran atraerlo a sus esferas de competencia, cuando regresó a México de forma provisional en 1943 y de manera definitiva a partir de 1946.

⁸⁵ Manuel Sandoval Vallarta, “Reminiscencias”, *op. cit.*, [s.p.]

⁸⁶ Memoria de El Colegio Nacional, no. único, tomo I, México: Edición del El Colegio Nacional, 1946, pp. 102-106.

2. Gestión estatal y nuevas instituciones

2.1 Régimen de Manuel Ávila Camacho

Si bien, el presidente Manuel Ávila Camacho se había propuesto en su gobierno (1940-1946) incentivar el desarrollo industrial y agrícola, también se contempló en el discurso el fomento del desarrollo científico:

La investigación científica en todos los campos se organiza con el deseo de contribuir al adelanto de los conocimientos humanos, explorando y estudiando la naturaleza y la realidad nacional con la mira de aprovechar mejor los recursos del país y de combatir las causas que detienen su progreso.¹

Aunque algunos logros se habían concretado antes del periodo presidencial de Ávila Camacho como la creación del Instituto de Física (1938), la fundación en 1939 de la Facultad de Ciencias en la Universidad (por gestión, entre otros, de Monges López), la creación del Instituto de Química (1941), otorgar la dirección del Instituto de Matemáticas a Alfonso Nápoles Gandara (fundado en 1942), así como la inauguración en 1942 del nuevo Observatorio Astrofísico Nacional en Tonazintla;² todavía existían grandes carencias cuando dio inicio el nuevo régimen, pues durante 1942 el Instituto de Física que aún operaba en el Palacio de Minería, padecía serias limitaciones en su trabajo por la falta de espacio; la Facultad de Ciencias también carecía de un lugar propio,³ y la construcción del Observatorio Astrofísico de Tonazintla a pesar de haber creado tantas expectativas, poco tiempo después, sus promotores se confrontaron con el hecho de reconocer que «el nuevo

¹ Los presidentes..., *op. cit.*, tomo 4, parte 1, 1966, p., 181.

² Con este nuevo observatorio ubicado en el estado de Puebla se tomó parte en “un programa internacional de patrulla de regiones escogidas de nuestra galaxia” dirigido por Harlow Shapley un destacado astrónomo estadounidense director del Harvard College Observatory, (EL NACIONAL, 15.XI.1947; para mayor información véase BARTOLUCCI, Jorge. La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos, México: Centro de Estudios sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México / Plaza y Valdés Editores; 2000), CRUZ, CRUZ Manjarrez, Héctor. Reseña histórica del instituto de física, primera etapa, 1938-1953, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1975, p. 7.

³ CRUZ, *op. cit.*, p. 19.

observatorio carecía de raíces: era una institución que había surgido de la nada. Su personal tenía una experiencia astronómica fragmentaria, si no inexistente, carecía de una preparación profesional adecuada, o bien, sus intereses profesionales lo[s] alejaban de la observación»;⁴ aparte de que no existía como tal, la carrera de astronomía y, los posgrados (la maestría y el doctorado) apenas estaban impartándose en la Facultad de Ciencias.⁵ Y como ocurrió en otras áreas científicas, el problema que se enfrentó después de la formación y capacitación de los nuevos astrónomos en el extranjero, fue que éstos rebasaron, con mucho, la capacidad brindada por el observatorio para trabajar y desarrollarse de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

Cabe mencionar que las penurias fueron frecuentes entre las escuelas y los institutos dedicados a la ciencia, fueran del Politécnico o la Universidad; aunque comparativamente la Universidad recibió mayores apoyos. La situación general se asemeja mucho a esta descripción realizada por los miembros del Instituto de Química:

Los primeros años de vida fueron difíciles, las condiciones en que se efectuaban la investigación eran poco favorables, el local pequeño, el equipo escaso y la biblioteca pequeña y deficiente.

Fue hasta el periodo rectoral del doctor Nabor Carrillo (1954-1962) [...] cuando pudo lograrse una mayor cantidad presupuestaria con el fin de contratar personal de tiempo completo.⁶

No obstante, el periodo de Manuel Ávila Camacho pareció muy promisorio para la ciencia, pues en 1943 comenzaron las labores de las recién creadas CICIC (Comisión

⁴ Paris Pishmish, *apud* BARTOLUCCI, *op. cit.*, pp. 145-146.

⁵ BARTOLUCCI, *op. cit.*, p. 149.

⁶ La investigación Científica de la UNAM 1929, 1979, tomo II, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1987.

Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica),⁷ del Colegio Nacional y la Sociedad Matemática Mexicana, además, inició sus funciones la primera mesa directiva de la Sociedad Mexicana de Física (de las que Manuel Sandoval Vallarta fue miembro fundador), al tiempo que se organizaron el Comité para la Investigación de los Recursos Minerales de México y el Comité Coordinador de la Carta Geográfica de la República.⁸

Ese mismo año el titular de la SEP, Octavio Vejar Vázquez a pesar de enfatizar *la trascendencia del paso* dado por el Gobierno *al instalar esta primera Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica*, comentaba “aunque el presupuesto para el sostenimiento del nuevo organismo no es muy elevado, sí le permitirá iniciar y desarrollar decorosamente sus actividades”;⁹ declaración, por demás, indicativa de los vaivenes económicos que sufriría dicha comisión, al igual que las demás instancias dedicadas a la promoción de la investigación científica, pues ya para 1948, el subsecretario Rafael Mancera O., comunicaba a los miembros de la CICIC que:

*El próximo año va a ser necesario llevar a cabo un plan de economías en los gastos a cargo del Erario Federal [...], para quitar el desequilibrio de los presupuestos se suspenderá el pago del subsidio mensual a partir del 1º de enero próximo.*¹⁰

La Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica se concibió como un órgano consultivo técnico y científico del Gobierno Federal, cuya labor permitiría fomentar la investigación científica de forma sistemática y eficaz para apoyar a la industria y la agricultura mexicanas, evitando que siguieran dependiendo de los cocimientos y los técnicos extranjeros para su progreso, e incentivando la producción nacional, con el fin de

⁷ El 31 de diciembre de 1942 se publica en el Diario Oficial, el decreto sobre la creación de la CICIC.

⁸ DOMÍNGUEZ, 2000, p., 117.

⁹ Excelsior. 13.I.1943, [s.p.], AHCMSV.

¹⁰ Oficio girado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a la Comisión Impulsora y Coordinadora

dar alivio a la situación anormal creada por la segunda Guerra Mundial; por lo cual se encargaría de:

- Formular un programa de investigación científica acorde a las necesidades y posibilidades del país.
- Fundar, sostener y fomentar la investigación en laboratorios e institutos (ya establecidos o, en su caso, creando nuevos).
- Colaborar con empresas industriales y agrícolas, para resolver problemas específicos de sus campos y beneficiar así su productividad.
- Fomentar la ciencia pura (en y con laboratorios e instituciones) que se considerara de importancia para el país.
- Reorientar la actividad científica con fines bélicos cuando así lo requiera el gobierno.
- Centralizar los resultados de las investigaciones científicas, publicarlos y difundirlos, otorgar subsidios y becas, apoyar bibliotecas, cooperar con las instituciones para la formación de docentes, investigadores y técnicos, entre otras.¹¹

Como dijimos, todo ello obedeció al imperativo de responder a “la situación anormal creada por la guerra actual y los múltiples problemas que implica” y de atender “la necesidad inaplazable de formular y realizar un programa de investigación científica que tienda a procurar el progreso de la Nación”.¹² No obstante, la labor de la Comisión no evidenció un estudio prospectivo que permitiera al país beneficiarse ampliamente de sus resultados, esto es, generar a partir de su gestión una estrategia de desarrollo capaz de proveer, fuera en el corto o en el largo plazo, una infraestructura, equipo y personal capacitado, para resolver problemas del sector agrario e industrial o solventar el problema de la producción nacional afectada por la emergencia bélica, como originalmente fue concebida;¹³ antes bien, en 1947 Manuel Sandoval Vallarta (Presidente y Vocal de dicha

de la Investigación científica, diciembre de 1948. AHCMSV, clasificación pendiente.

¹¹ Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, estatutos, México: (s.p.i.), 1943, p. 5-7.

¹² *Ib.*, p. 6.

¹³ CASAS, *op. cit.*, p.36.

institución), declaró que la política primordial de la Comisión era otorgar plena flexibilidad en el desarrollo de las investigaciones:

«No se hace ninguna tentativa para formular un programa rígido que eliminaría todo lo que no estuviera conforme con él, al contrario, cada caso se juzga por sus méritos y se dan subsidios aún a proyectos muy alejados de los caminos conocidos, pues es precisamente de las investigaciones en campos nuevos e inexplorados de donde los desarrollos científicos más sobresalientes del mañana tienen la mejor probabilidad de surgir»¹⁴

Como podemos ver, la formación científica de Sandoval Vallarta lo hizo ver (como parece que les sucedió a los demás vocales de la CICIC),¹⁵ la importancia de incentivar el talento y la investigación particular, en vez de estructurar líneas de investigación que respondieran a los requerimientos más apremiantes del país; aunque vale la pena decir que este ha sido un debate no resuelto aún entre los científicos: el de la libertad plena de la investigación o la sujeción a programas y estrategias de planeación y desarrollo nacionales.¹⁶

Aunque la CICIC se concibió como el organismo destinado a vincular la investigación universitaria con las iniciativas gubernamentales y el sector productivo, “la Comisión no contó con la estructura suficiente” para llevar a cabo este cometido, pues “el poco apoyo financiero del Estado y su política económica que favorecía inversiones extranjeras y recurría a préstamos” no se lo permitieron.¹⁷

¹⁴ La Propiedad, 29.X.1947, p.4.

¹⁵ Dr. Manuel Sandoval Vallarta fue el presidente y vocal físico-matemático; Ing. Ricardo Monges López, secretario y vocal de ciencias aplicadas; Dr. José Zozaya, vocal biólogo; Ing. Ezequiel Ordóñez, vocal geólogo; Dr. Fernando Orozco, vocal químico (a partir de 1948 cambiaron: Ing. León Ávalos Vez como vocal de ciencias aplicadas; José Joaquín Izquierdo, vocal biólogo; Ing. Ricardo Monges López, vocal geólogo y Rafael Illescas Frisbie como vocal químico), Comisión Impulsora..., *op. cit.*; CASAS, *op. cit.*, p. 38. La designación de los Vocales de la CICIC se estableció en la ley transitoria del 17 de diciembre de 1942 y fue publicada en el Diario Oficial el 31 de diciembre de 1942, p. 13-14.

¹⁶ CASAS, Rosalba y Carlos Ponce. Institucionalización de la política gubernamental de ciencia y tecnología; 1970-1976, México: Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, 1987, p. 37-41.

¹⁷ AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 41.

De acuerdo con los datos proporcionados por Rosalba Casas, los mejores resultados obtenidos dentro de las labores encomendadas a la CICIC, fueron la vinculación y la coordinación de la investigación científica entre las distintas instancias dedicadas a ello, pues el otorgamiento de becas mostró un patrón discontinuo, así como una distribución desigual por la alta concentración primero en el área biológica y después físico-matemática; en cuanto a los subsidios también existió mayor canalización de recursos, en términos comparativos, hacia la Universidad que al Politécnico; pues en 1950 Manuel Sandoval Vallarta en una declaración, puntualizó que la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica “Ha realizado ya algunas labores de importancia tales como el desarrollo del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma, concediendo varias becas de acuerdo con las Fundaciones Rockefeller y Guggenheim y el Instituto de Educación Internacional”, además de haber otorgado pequeños sobresueldos a los investigadores.¹⁸ Cabe mencionar que también el MIT, la Universidad de Harvard, la Universidad de Princeton y otras, colaboraron con las instancias y personas dedicadas a la investigación y el desarrollo científico a través del apoyo pecuniario por conducto de la CICIC.¹⁹

Gracias a la gestión de la comisión también pudieron beneficiarse el Instituto Nacional de Cardiología, la Sociedad Mexicana de Historia Natural y la Revista Ciencia, mas no todos los organismos financiados desarrollaron programas de investigación; se crearon dos laboratorios de radioactividad y electromagnetismo, que quedaron bajo la coordinación de Manuel Sandoval Vallarta; otras realizaciones importantes se dieron en la

¹⁸ Rafael Valle Heliodoro. “Diálogo con Manuel Sandoval Vallarta”, en: Universidad de México, vol. IV, núm. 43, julio de 1950, p. 7; *apud* DOMÍNGUEZ, *op. cit.*, pp. 95-96.

¹⁹ BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*, p. 470.

localización de los recursos minerales, así como el estudio de los suelos para la edificación y otros de carácter biotécnico (en microbiología, parasitología y fisiología general); pero en lo que respecta a la producción “durante el periodo de Ávila Camacho, no tuvieron ninguna repercusión en la industria y contribuyeron únicamente al acervo de conocimientos sobre la localización de minerales”; además de que el «Comité coordinador para la elaboración de la carta de la República», duplicaba funciones de la Sociedad de Geografía y Estadística.²⁰

Dentro del balance general que realiza Rosalba Casas sobre el desempeño de la CICIC termina concluyendo que:

*[...] entre los vocales de la CICIC no existía un acuerdo de los objetivos que deberían guiar el desarrollo científico en el país y menos aún un consenso sobre la importancia social de esta actividad, en vista de lo cual los esfuerzos de este organismo se dirigieron a impulsar aisladamente los campos de investigación que desarrollaban los mismos vocales.*²¹

* * *

El Colegio Nacional se constituyó bajo la consideración hecha por el gobierno sobre la necesidad de difundir el conocimiento y los avances de la ciencia, la filosofía y la literatura, agrupando bajo su seno a destacadas personalidades de estas áreas que pudieran divulgar sus conocimientos sin “las limitaciones, requisitos y modalidades que los planes, programas y métodos imponen a las instituciones universitarias”; beneficiando así, a las personas que no pudieran asistir a “los centros escolares en que normalmente se imparten estas enseñanzas”, así como a los especialistas que “buscan su perfeccionamiento”.²²

De esta forma, en el artículo 2º de sus estatutos quedó establecido que el propósito primordial de El Colegio Nacional sería:

[...] impartir por hombres eminentes, enseñanzas que representen la sabiduría de

²⁰ CASAS, *op. cit.*, p. 38-42.

²¹ CASAS, *op. cit.*, p. 46

²² Memoria de El Colegio Nacional, *op., cit.*, p. 5.

*la época; esforzándose porque el conocimiento especializado de cada una de las cátedras concorra fundamentalmente, a fortalecer la conciencia de la nación, perpetuada en generaciones sucesivas de personas relevantes por su ciencia y virtudes.*²³

El Colegio Nacional quedó formado inicialmente con 20 miembros, de los cuales 15 fueron nombrados directamente por el presidente y los otros cinco por el Consejo,²⁴ su nombramiento tuvo carácter vitalicio y la obligación de sustentar conferencias no construyó a los miembros para asistir regularmente, pues no existió ningún control o registro con finalidades coercitivas. El gobierno federal, por conducto de la SEP, otorgó un subsidio anual al Colegio “cuya cuantía en ningún caso será inferior a la inicial”.²⁵

Durante los primeros tres años de gestión Manuel Sandoval Vallarta ofreció 8 conferencias sobre Física Nuclear y 15 más sobre diversos tópicos de Física Teórica (física clásica determinista, física relativista, física cuántica indeterminista, evolución de la física) y evolución de las ideas filosóficas.²⁶ Para Marcos Moshinsky aunque Manuel Sandoval Vallarta comenzó dando algunos cursos y conferencias en la Universidad, “pronto su labor docente propiamente dicha, se concentró en El Colegio Nacional, del que fue miembro en 1943”.²⁷ En los volúmenes editados por El Colegio Nacional durante los años de 1948 y

²³ *Loc. cit.*

²⁴ Los miembros fundadores de El Colegio Nacional fueron: Mariano Azuela (médico, cirujano y escritor); Antonio Caso (abogado, escritor y filósofo); Carlos Chávez (músico); Ezequiel A. Chávez (abogado, educador, filósofo); Ignacio Chávez (médico, cardiólogo, profesor); Enrique González Mtz. (médico, escritor, poeta); Isaac Ochoterena (biólogo, profesor); Ezequiel Ordóñez (ingeniero, geólogo); José Clemente Orozco (pintor); Alfonso Reyes (abogado, escritor, diplomático); Diego Rivera (pintor); Manuel Sandoval Vallarta (doctor en ciencias); Manuel Uribe Troncoso (médico, cirujano oculista, profesor; quien por residir en el extranjero dejó de ser “miembro de número”); José Vasconcelos (abogado, escritor y filósofo); Alfonso Caso (abogado, arqueólogo, profesor). Y los nombrados directamente por este consejo fueron; Ignacio González Guzmán (médico, biólogo, profesor) y Manuel Toussaint (escritor, crítico de arte, profesor); *Ib.*, pp. 21-128, 133.

²⁵ *Ib.*, p. 2.

²⁶ *Ib.*, p. 133.

²⁷ MENDOZA, *op. cit.*, p. 56.

1949 publicó en tres ocasiones; para 1957 y 1960 publicó en dos oportunidades y durante 1953, 1954, 1958, 1961, 1964 y 1967-68 publicó solamente una vez; además del último artículo escrito para la edición de 1968-1969, intitulado “25 años en El Colegio Nacional. Algunos datos estadísticos”;²⁸ estos artículos van desde temas especializados en física hasta homenajes a otros compañeros del Colegio, y reflexiones en torno a la trayectoria de esta entidad.

* * *

Por su parte, la Sociedad Matemática Mexicana fue formada por miembros integrantes de la Academia de Ciencias “Antonio Alzate” con el fin de “mantener el interés por la investigación matemática y procurar la unión y cooperación de los profesores de ciencias exactas, así como de los profesionistas e intelectuales mexicanos, para lograr el progreso de dichas ciencias en nuestro país”.²⁹ Los estatutos de la Sociedad Matemática Mexicana fueron formulados por un comité integrado por Alfonso Nápoles Gandara, Manuel Sandoval Vallarta, Carlos Graef Fernández, Alberto Barajas Celis y Francisco José Álvarez, quienes también convocaron a los socios para escoger el distintivo de la sociedad y, aunque después Manuel Sandoval Vallarta no formó parte de la primera Mesa Directiva, quedó como Presidente del Consejo Consultivo. En esta asociación las autoridades se relevaban cada dos años y para ser nombrado presidente o vicepresidente se necesitaba tener grado de Doctor en Matemáticas o “su equivalente a juicio del Comité Consultivo”.³⁰

²⁸ “25 años en El Colegio Nacional. Algunos datos estadísticos”, tomo VI, no. 23, pp. 267-270, (información obtenida de la página de internet de El Colegio Nacional, y El Colegio Nacional. Memoria, tomo IV, año 1949, no. 4; Memoria, tomo II, año 1953, no. 8; Memoria, tomo IV, año 1958, no. 1).

²⁹ Recorte periodístico 2.I.1963, AHCMSV, clasificación pendiente.

³⁰ De la primera Mesa Directiva fue el Presidente Alfonso Nápoles Gandara; Carlos Graef Fernández el Vicepresidente, Francisco José Álvarez el Secretario General, Ricardo Monges López el Tesorero, Ambia Pedraza el Secretario de Actas y como Vocales estuvieron Mariano Hernández y Alberto Barajas Celis. Por su parte, el Comité Consultivo quedó integrado por Manuel Sandoval Vallarta (hasta 1956), Blas Cabrera y

De acuerdo con Sandoval Vallarta tanto la Sociedad Matemática Mexicana como la Sociedad Mexicana de Ciencias Físicas surgieron por la necesidad que en 1940 existía de “asegurar medios para la presentación, discusión y publicación de los trabajos de investigación realizados en México”, y a partir de su formación en 1943 hasta 1947, la Sociedad Matemática Mexicana “ha sido muy activa [...] ha convocado a numerosas asambleas regionales en diferentes ciudades del país y a dos asambleas generales, y ha establecido el *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana* que sirve como el principal vehículo para publicación de investigaciones en matemáticas y física teórica realizadas en México³¹”

* * *

La Sociedad Mexicana de Ciencias Físicas,³² comenzó sus actividades en 1943 y los estatutos fueron elaborados por Manuel Sandoval Vallarta en calidad de Presidente de la sociedad y de Alfredo Baños, Vice-Presidente, junto con el Secretario Uribe y el Tesorero, Perusquía.³³ La sociedad tuvo como propósitos agrupar a los profesionales de la física, fomentar el estudio e intercambio de los conocimientos generados en esta ciencia, gracias a la promoción de la investigación y la difusión de los trabajos realizados,³⁴ sin embargo, la

Joaquín Gallo, y para 1963 lo conformaban Alfonso Nápoles Gandara, Alberto Barajas y Roberto Vázquez. (*Loc. cit.*)

³¹ BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*, p. 468.

³² Sociedad Mexicana de Física a partir del 18 de diciembre de 1950, CRUZ, *op. cit.*, p. 38.

³³ Los miembros que integraban la Sociedad Mexicana de Física hacia 1959 eran en la MESA DIRECTIVA: Presidente, Dr. Graef; Vice-Presidente, Dr. Fernando Alba Andrade; Secretario, Dr. Augusto Moreno Moreno; Primer Secretario, Profesor Manuel González López V.; Segundo Secretario, Ariel Tejeda; Tesorero, Profa. Luz Ma. Barraza; VOCALES: Dr. Fco. Medina Nicolau; M. en C. José Mireles Malpica; Dr. Salvador Monroy Delenne; Dr. Moshinsky; Profa. Sara Rodiles de Ayala; Ing. R. Monges López; CONSEJO CONSULTIVO: Presidente, Manuel Sandoval Vallarta; VOCALES: Dr. Nabor Carrillo; Físico, Juan Manuel Lozano; Ing. Eduardo Díaz Lozada; Ing. Alejandro Félix Estrada; Ing. Fco. Villaseñor; Matemático, Manuel Garín de Álvarez; Prof. Juan de Oryazábal; Dr. Alonso Fernández; Ing. Marcos Mazari y el Ing. Jorge Halvás (*Boletín de la Sociedad Mexicana de Física*, vol. 4, no. 2, abril-junio, 1959).

³⁴ CRUZ, *op. cit.*, p. 20.

asociación como tal tuvo un mayor desenvolvimiento y resultados hasta 1950 cuando se conformó la Sociedad Mexicana de Física. Así, a finales de 1950 se constituyó una comisión organizadora que recavó datos de los posibles miembros, y a envió circulares a instituciones y dependencias relacionadas de alguna forma con la física y para el 5 de abril de 1951 se inauguró la nueva sociedad; en la Mesa Directiva, Carlos Graef quedó como Presidente y Fernando Alva como Vice-Presidente.³⁵

También se pretendió dar a conocer los avances generados en las ciencias físicas a través de congresos; no obstante, sólo hasta abril de 1952 se llevó a cabo un Congreso Regional, celebrado del 22 al 26 de abril en Querétaro³⁶ y hasta 1954 se inauguró el Primer Congreso Nacional de Física en Guadalajara; en éste último se planteó llevar a cabo “la celebración periódica de asambleas y congresos de física con el fin de dar a conocer los progresos de esta ciencia, impulsar la investigación pura y sus aplicaciones, incentivar la enseñanza de la Física, estrechar las relaciones entre todas las personas interesadas y fomentar su agrupación”.³⁷

Debemos mencionar que desde 1943 se realizó el Primer Congreso Nacional de Física por gestión del Director del Observatorio Astrofísico de Tonantzintla, el gobernador de Puebla y la Universidad del mismo estado, del 2 al 8 de mayo; así como la Primera

³⁵ Dentro del Consejo Consultivo, la Sección de Investigación quedó a cargo de Fernando E. Prieto; Octavio Corona fue nombrado Segundo Secretario de Actas de la mesa; Leopoldo Nieto como Vocal de Física Aplicada y Marcos Moshinsky como Vocal Editor; mientras que Manuel Sandoval Vallarta fue designado Presidente del consejo consultivo, (Domínguez, *op. cit.*, p. 117).

³⁶ *Ib.*, p. 38.

³⁷ AHUNAM. F. Universidad Nacional, R. Rectoría, serie 050, “Convocatoria al Primer Congreso Nacional de Física”, julio 1954.

Asamblea Regional de la Sociedad Matemática Mexicana del 25 al 28 de noviembre,³⁸ a raíz de la inauguración del citado observatorio.

A partir de 1950, cuando quedaron definitivamente integrados el Consejo Consultivo y la Mesa Directiva, se conformó una nueva dirección integrada por Carlos Graef: Presidente; Fernando Alba Andrade: Vice-presidente y como Secretario General, el Ing. Salvador Mosqueira.³⁹

Hacia junio de 1960, Manuel Sandoval Vallarta escribió

*Hasta la fundación de la Sociedad Mexicana de Física y de su Revista Mexicana de Física no existía en México una revista especializada. El primer número de esta revista apareció en 1952 y desde entonces, con la ayuda de un subsidio del Instituto Nacional de la Investigación Científica, han aparecido regularmente cuatro números al año. La Sociedad se ha reunido en asambleas en Querétaro, Guadalajara y Culiacán, ha tenido una asamblea conjunta con la Sociedad Americana de Física en la ciudad de México en 1955 y publica además un boletín de divulgación.*⁴⁰

* * *

Durante el gobierno del presidente Manuel Ávila Camacho se constituyó el primer reglamento provisional del Instituto Politécnico Nacional, argumentándose en el Diario Oficial que:

*Una educación técnica coordinada y una eficiente investigación industrial constituyen necesidades vitales para un país como el nuestro, cuyo territorio posee tantos recursos y tantas materias primas hasta ahora apenas aprovechadas y cuyo pueblo –si desea consolidar convenientemente su autonomía en el mundo de la posguerra– ha de considerar desde luego los métodos adecuados para aumentar, de manera racional y creciente, su poder de industrialización.*⁴¹

El Ing. José Laguardia Núñez renunció al puesto de director del IPN desde el 31 de enero de 1944, pero dejó las funciones hasta marzo cuando ocupó su lugar el Dr. Manuel

³⁸ CRUZ, p. 23.

³⁹ *Ib.*, p. 32.

⁴⁰ Manuel Sandoval Vallarta. “El desarrollo de la física”, 1960, p. 8, [manuscrito].

⁴¹ Diario Oficial del 17 de febrero de 1944, *apud* LEÓN López, Enrique G. El Instituto Politécnico Nacional.

Sandoval Vallarta. Después de publicarse el Reglamento Provisional del IPN, el 27 de enero de 1944 y precisamente durante el periodo de Sandoval Vallarta como director del Politécnico, fue cuando se crearon los Reglamentos del Consejo Técnico Consultivo, la Secretaría General y los Departamentos de Enseñanza, los cuales se integraron al reglamento instituido de manera provisional un año antes; esto permitió cubrir el vacío jurídico padecido por la institución desde su fundación y establecer los lineamientos de su estructura y organización.⁴²

Las vicisitudes padecidas por el Politécnico en la década de los cuarenta y los cincuenta, estuvieron marcadas por profundas transformaciones e intensos movimientos estudiantiles, así como por la falta de recursos económicos.⁴³ La inconformidad estudiantil se manifestó principalmente por mayores apoyos financieros (y que la institución fuera dirigida por algún egresado). Cabe mencionar que el IPN desde principios de la década de los cuarenta se vio envuelto en serios disturbios por problemas con el sindicato, la SEP⁴⁴ y la creciente burocratización del instituto.

Los estudiantes consideraron que el Politécnico no recibía el apoyo suficiente por parte del gobierno y se manifestaron al respecto durante 1942, pero fueron duramente

Origen y evolución histórica, México: Secretaría de Educación Pública, 1975, p. 49.

⁴² RODRÍGUEZ Álvarez, Ma. de los Ángeles (coord.) 50 años en la historia de la educación tecnológica, México: Instituto Politécnico Nacional, 1988, p. 119-121.

⁴³ LEÓN, *op. cit.*, p. 49. Secretaría de Educación Pública, Memoria de la Secretaría de Educación Pública, (1º sep. 1943 – 31 ago. 1944), pp. 1-58.

⁴⁴ En el periodo de 1941 a 1946 tanto el Politécnico como la SEP, tuvieron a tres titulares diferentes y sólo con la llegada de Jaime Torres Bodet a la Secretaría, disminuyeron los fuertes enfrentamientos entre estas dos instancias; pues antes de Bodet, el antiguo titular de la SEP, el general Octavio Vejar implantó una serie de reformas propuestas anteriormente, que resultaron bastante impopulares, como la separación de las prevocacionales, la destitución de aquellos profesores que no tuvieran un título; además, se expidió un decreto que disponía la revalidación por parte de la Universidad de todos los títulos profesionales expedidos por el Poli; a esto se agregaron los ataques venidos del Secretario de Salubridad y Asistencia, Gustavo Baz, quien calificó a los egresados de la carrera de medicina rural como «médicos al vapor» y propuso al Hospital General que les negara cadáveres para sus prácticas; mientras les obstaculizó los cursos hospitalarios a los politécnicos, a los universitarios les otorgó becas, recursos y libros (RODRÍGUEZ, *op. cit.*, pp. 105-126).

reprimidos.⁴⁵ En 1946 la Universidad también se vio convulsionada por movimientos internos, que llevaron a la renuncia del rector Jenaro Fernández McGregor⁴⁶ el 20 de febrero, pero los alumnos tomaron el edificio de la Rectoría desde el día 1º y para el 5 de marzo, el Dr. Zubirán tomaba posesión como nuevo Rector (aunque continuaron los brotes de violencia).⁴⁷ A finales de 1946 las protestas protagonizadas por estudiantes de la Universidad (a raíz del establecimiento del examen y el pago de una cuota de 20 pesos para ingresar al siguiente nivel) acompañados de los estudiantes politécnicos (que alegaban “la desatención de las necesidades educativas”) ocasionaron una grave crisis política; sin embargo, Manuel Sandoval Vallarta siguió en su cargo como Director del Politécnico ya que el acuerdo girado por el Subsecretario de la SEP, Leopoldo Chávez, al Director General de Administración (Depto. de control de Personal) aseveraba que “el C. Secretario del Ramo ha tenido a bien ratificar la confianza en el cargo del Director General del Instituto Politécnico Nacional, al C. Dr. Manuel Sandoval Vallarta”.⁴⁸

No obstante, para mayo de 1947, Sandoval Vallarta presentó su renuncia al Politécnico⁴⁹ y así, asumió la dirección del IPN el Ingeniero Gustavo Alvarado Pier, quien *cumplió con los deseos del estudiantado que, desde 1942 solicitaba que las riendas del Instituto estuvieran en las manos de un egresado*. Así, el nuevo director inició su gestión “con una nueva organización administrativa interna”⁵⁰

⁴⁵ LEÓN, *op. cit.*, p. 49.

⁴⁶ La junta de Gobierno le concedió una licencia por un año.

⁴⁷ *Excelsior*, 5.III.1946, plana principal.

⁴⁸ AHSEP, Archivo de Concentración, expediente personal de Manuel Sandoval Vallarta, R. D131, exp. 40867, f. (tiene los números 5 y 6)

⁴⁹ *Ib.*, (no se distingue bien el número de foja, 8?). Cabe mencionar que este expediente está integrado sólo por 6 fojas, y las dos referidas son la 4ª y 5ª.

⁵⁰ RODRÍGUEZ, *op. cit.*, pp. 124-125.

Cabe mencionar que durante la gestión de Sandoval Vallarta se terminó la construcción del edificio del internado en el Politécnico, el primero de la futura Ciudad Politécnica;⁵¹ también se estructuraron administrativamente las dependencias y se especificaron las funciones y atribuciones de sus directivos con la reglamentación de la Dirección del Instituto, la Secretaría General, el Consejo Técnico y los Departamentos de Enseñanza.

Por razón de sus funciones ha tocado al Director del Instituto Politécnico Nacional al C. Dr. Manuel Sandoval Vallarta y al Secretario General del mismo, C. Ing. y Cor. Enrique Sánchez Lamego, la ardua y complicada labor de dirigir la reorganización del Instituto ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Presidencial, corrigiendo los errores que obstaculizaron su cometido y dictar las disposiciones adecuadas a lograr [sic] su satisfactorio cumplimiento.⁵²

Además, en este período se concluyó la problemática para los médicos rurales al equiparar la carrera del IPN, con la de la UNM y la Escuela Médico Militar, lo cual permitió en 1945 la conformación de la Escuela Superior de Medicina Rural;⁵³ se le dio un impulso importante al intercambio académico⁵⁴ y se dio comienzo a la construcción y la planeación de nuevos edificios con el fin de atender los crecientes requerimientos materiales, gracias a la asignación de los terrenos expropiados en Santo Tomás;⁵⁵ aparte, se inició un mayor número de proyectos de investigación en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y de menor grado en la ESIME.⁵⁶

⁵¹ LEÓN, *op. cit.*, 53; RODRÍGUEZ, *op. cit.*, p. 120.

⁵² SEP, Memoria, *op. cit.*, p. 4.

⁵³ RODRÍGUEZ, *op. cit.*, p. 119.

⁵⁴ Guatemala solicitó becas al Poli para sus estudiantes y en 1941, el Instituto Carnegie becó en el Poli a estudiantes de Honduras, Nicaragua, Costa Rica y el Salvador; después varios países de Centroamérica y Sudamérica enviaron a sus estudiantes al IPN.

⁵⁵ Al final se incluye una copia del informe rendido sobre las labores realizadas en el Politécnico durante el 1º de sep., 1947 al 31 de agosto de 1948, donde se observa un alza en todos los rubros de las asignaciones presupuestales, este informe se encuentra incluido en la Memoria de la SEP; véase anexo 3

⁵⁶ MENDOZA, *op. cit.*, p. 38.

Para 1947 en el Politécnico se habían definido los programas de estudio y sus escuelas de enseñanza superior eran las escuelas Superiores de: Ingeniería Textil (ESIT), Mecánica y Electrónica (ESIME), Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Ciencias Económicas Políticas y Sociales (ESCEPS), Ciencias Biológicas (ESCB), Medicina Rural (ESMR) y Medicina Homeopática (ESMH); además de otras a nivel medio (las vocacionales, tecnológicas y una en Veracruz).⁵⁷ También se crearon las carreras de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería Química Industrial y de Criminología y se fundó la Oficina de Recursos Auditivos visuales:

*[...] con el propósito de enriquecer la labor docente y científica, al auxiliar el trabajo académico con apoyos didácticos, así como coadyuvar en la investigación científica proporcionando recursos técnicos en fotografía, sonido y dibujo.*⁵⁸

⁵⁷ Viva el Poli. Seis décadas de presencia del IPN en la sociedad mexicana, 1936-1996, México: Instituto Politécnico Nacional, 1996, p. 3.

⁵⁸ RODRÍGUEZ, *op. cit.*, pp. 121-123.

Aunque la ciencia es universal, la que cada país desarrolle debe corresponder fundamentalmente a su problemática. En consecuencia, el perfil de la ciencia mexicana debe ser, en buena parte, un reflejo del perfil de los problemas nacionales. Además, el establecimiento y definición de la ciencia que México promueva deberá ser congruente con los postulados de nuestra vida constitucional.⁵⁹

2.2 Periodo de estancamiento

Después de los acontecimientos suscitados tras la explosión de las bombas atómicas en Japón, al tiempo de motivar profundas reflexiones sobre la ética, la responsabilidad de los científicos y la aplicación de sus conocimientos, igualmente se generó cierta urgencia entre los países subdesarrollados por incorporarse a las líneas de investigación más avanzadas sobre el uso de la energía nuclear, pero en México tales cometidos todavía estaban lejos de cumplirse ya que:

La UNAM, y en general el país, contaba con antecedentes escasos en este campo y la formación de profesionales en física, no digamos en la rama nuclear sino en la de cualquier otra de esta ciencia, continuaba siendo sumamente pobre.⁶⁰

Los apoyos importantes, pero completamente coyunturales como la creación de Ciudad Universitaria y la dotación de un acelerador de partículas Van de Graaff a la Universidad, explican el estado de precariedad económica de las instancias encargadas del desarrollo científico, así como los intereses políticos y la influencia de algunas autoridades universitarias con personajes del gobierno. La Ley sobre la Fundación y Construcción de la Ciudad Universitaria, fue expedida desde el 31 de diciembre de 1945, mas debido a problemas económicos sólo se pudo llevar a cabo hasta el régimen de Miguel Alemán

⁵⁹ INIC, *op. cit.*, p. 29.

⁶⁰ DOMÍNGUEZ, 2000, *op. cit.*, p. 87.

(1946-1952), el primer presidente salido de sus aulas.⁶¹ Y debido a la amistad personal entre el arquitecto Carlos Lazo con Carlos Graef y Alberto Barajas, se benefició el Instituto de Física, pues su edificio fue de los primeros en ser aprobados para su construcción.⁶²

Donaciones realizadas por la fundación Rockefeller y algunas instancias extranjeras le permitieron al Instituto ampliar su capacidad para la investigación. Igualmente el Instituto de Física pudo adquirir el citado acelerador de partículas gracias a la mediación de Carlos Lazo para que el presidente Alemán cubriera el resto del importe y lo donara a la Universidad.⁶³ Aun con todo, fue de gran relevancia el acelerador para la investigación en la Universidad, por ello en una nota periodística publicada el 31 de agosto de 1952 intitulada “Trabajan a Toda Capacidad los Generadores de Investigación Atómica de la Universidad”, se especifica:

*[...] La importancia que los generadores de Van de Graff tienen es tal, que México es el primer país de América Latina que lo posee y los sabios Sandoval Vallarta, Carrillo Flores, Graef Fernández y Barajas [...] puntualizaron ayer «El programa de investigación que se piensa realizar en el nuevo laboratorio [... y opinaron cómo] Al fundar este laboratorio México ha dado un paso importante para el desarrollo de la investigación científica, que significa un compromiso y una responsabilidad. Para que este esfuerzo tenga éxito se requiere la cooperación de las altas autoridades del país».*⁶⁴

En este año dio comienzo la investigación en el “pabellón Van de Graff”⁶⁵ y, con el fin de estudiar adecuadamente la estructura de los núcleos atómicos, el Dr. Graef

⁶¹ Pese al énfasis hecho por Miguel Alemán durante sus campañas presidenciales sobre la necesidad de implementar la planeación económica, el “Tercer Plan Sexenal”, comenzó a elaborarse a finales de 1947 y se concluyó a mediados de 1948 y, en éste no se contempló la construcción de Ciudad Universitaria, la cual “se había iniciado antes de iniciarse la elaboración del *Proyecto*, y obedeciendo a intereses políticos”, pues incluso su inauguración se aceleró antes de que concluyera el periodo presidencial de Alemán (CECEÑA Cervantes, *op. cit.*, pp. 91-92).

⁶² DOMÍNGUEZ, 2000, p. 101-107.

⁶³ DOMÍNGUEZ, 2000, pp. 106-107.

⁶⁴ *Excelsior*, 31.VIII.1952, [s.p.], AHCMSV.

⁶⁵ El Acelerador Van de Graaff, el primer equipo dotado para la investigación nuclear, era un generador de alto voltaje que servía para estudiar «los estados excitados de los núcleos livianos, con el fin de comprender

Fernández propuso al rector enviar personal al MIT para su debido entrenamiento, pero únicamente Alba Andrade asistió en su calidad de Ingeniero y Físico, y como consecuencia lógica ante la falta de personal experto “en la preparación de emulsiones fotográficas, en soplado de vidrio, en el diseño y construcción de contadores y de circuitos electrónicos para detectores nucleares”, el entusiasmo despertado entre los científicos por el hecho contar en la Universidad con un equipo óptimo para la investigación nuclear, pronto se vio “ligeramente opacado”.⁶⁶ No obstante, y pese a los problemas iniciales, gracias a este acelerador “se inició en México la formación de un grupo entusiasta de físicos nucleares experimentales que comenzaron trabajos de investigación que han sido reconocidos internacionalmente”.⁶⁷

En la Universidad cesaron los apoyos extraordinarios recibidos por el Instituto de Física a partir de 1955, cuando fue creada la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), volviendo de esta manera a la normalidad;⁶⁸ es decir, al impulso y la búsqueda de recursos por parte de sus propios miembros. Incluso, Alfonso Mondragón asevera en un artículo publicado en 1995:

*Aunque ya desde 1938 se había organizado una nueva Escuela de Ciencias y un nuevo Instituto de Física, todavía en 1952 estas instituciones no tenían ni un edificio propio, ni equipo, ni instalaciones que valga la pena recordar.*⁶⁹

Durante el periodo de Alemán también se reestructuró la CICIC, dando paso a la formación de una nueva entidad federativa: el Instituto Nacional de la Investigación

mejor su estructura», (MANJARREZ, *op. cit.*, pp. 44-45; Excelsior, 31.8.1952)

⁶⁶ MANJARREZ, *op. cit.*, p. 46.

⁶⁷ *Ib.*, p. 47.

⁶⁸ DOMÍNGUEZ, 2000, *op. cit.*, p. 21.

⁶⁹ MONDRAGÓN, Alfonso. “Carlos Graef Fernández”, en: Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, vol. 9, no. 2, abril-junio, 1995, p. 84.

Científica;⁷⁰ las tareas desempeñadas no difirieron mucho de la comisión, además, los vocales de la CICIC fueron los mismos designados para el INIC. Finalmente en 1961 se replantearon las funciones del INIC,⁷¹ tras una iniciativa propuesta por los miembros de la Academia Nacional de la Investigación Científica, pero los problemas financieros del INIC fueron mayores que las de su predecesor, aunque dentro de sus atribuciones se extendió su campo de acción, al fomentar los vínculos entre las instituciones dedicadas a la investigación y las industrias u otras organizaciones productivas (para lo cual consideró la conveniencia de incluir dentro de sus vocales, aparte de los investigadores activos, a representantes de industrias y dependencias gubernamentales); además, de apoyar a los investigadores distinguidos, conceder becas y participar en las comisiones dictaminadoras de los premios nacionales de ciencias y promover el establecimiento de nuevos premios; sin embargo, se suprimió la facultad de fundar o sostener laboratorios e instituciones para el desarrollo de la investigación de forma particular o en colaboración con empresas industriales y agrícolas (aunque esta medida había tenido pocos resultados desde la propia CICIC) y se sumó a la tarea de promover la vinculación, cooperación y el intercambio con entidades extranjeras; pero su labor prácticamente se circunscribió a la dotación de becas y al apoyo en algunas áreas de la investigación, con lo que favoreció la formación directa o indirecta de técnicos y científicos; así de 1962 a 1970 destinó aproximadamente el 80 % de su presupuesto a la formación de investigadores a través de sus programas de becas.⁷²

⁷⁰ El INIC sustituyó a la CICIC, por el decreto presidencial publicado el 28 de diciembre de 1950 en el Diario Oficial de la Federación.

⁷¹ La Ley que decreta la reorganización del INIC fue expedida el 30 de diciembre de 1961.

⁷² CASAS, 1985, *op. cit.*, pp. 50-52; CONACYT. Política Nacional..., *op. cit.*, p. 16.

Aun con todo esto, la nueva vertiente política apuntaba la necesidad de emprender el desarrollo de la investigación nuclear y, desde 1951 se empezó a contemplar la posibilidad de implementar seriamente este proyecto; aunque desde finales de la Segunda Guerra Mundial los científicos ya se habían pronunciado a favor de incursionar en estos campos de la investigación.⁷³ Así, fue como

En 1951 se reunió por primera vez un seminario de física por encargo del presidente Miguel Alemán con el fin de estudiar las posibilidades de construir un reactor nuclear con uranio mexicano. Al terminar el período presidencial de Miguel Alemán en 1952 se interrumpieron los estudios sobre reactores nucleares, pero el seminario continuó reuniéndose con absoluta regularidad hasta la fecha (1960). La falta de fondos para continuar estos trabajos subsistió hasta la fundación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear en 1956.⁷⁴

Incluso la creación de la CNEN, respondió a la exhortación realizada en la Conferencia Internacional sobre Usos Pacíficos de la Energía Atómica celebrada en Ginebra, durante 1955, para crear “entidades gubernamentales de tal naturaleza”. Y correspondió a esta entidad junto con otras dependencias gubernamentales, la realización de grupos de trabajo que analizaran la conveniencia de comenzar la construcción de plantas nucleoelectricas, tras la decisión manifestada por la CFE de incursionar en este campo, desde 1966.⁷⁵

La CNEN emprendió sus trabajos desde 1956⁷⁶ y, según Manuel Sandoval Vallarta, con mayor intensidad a finales de ese año y el primer semestre de 1957; no obstante, desde

⁷³ AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 31.

⁷⁴ Manuel Sandoval Vallarta, “El desarrollo de la física”, 1960, p. 9, [manuscrito].

⁷⁵ ABUD, *op. cit.*, pp. 95-96.

⁷⁶ Quedaron como **miembros de la Comisión** en calidad de Presidente: Lic. José María Ortiz Tirado y, como Vocales el Dr. Nabor Carrillo Flores y el Dr. Manuel Sandoval Vallarta; en el **Consejo Consultivo** como Presidente el Dr. Alberto Barajas Celis y miembros del Consejo, Dr. Fernando Alba Andrade, Ing. Eduardo Díaz Lozada, Dr. Carlos Graef Fernández, M. en C. José Mireles Malpica y el Ing. Jorge Suárez Díaz; de **Secretario General**, el Lic. Salvador Cardona; en **Relaciones**: Sr. Tomás Gurza, Presidente; Lic. Andrés Lozano, Subdirector y el Prof. Pedro Zamora Rdz. como Bibliotecario; **Cuenta y Administración**: Sr. Alfredo Tamez, Director; Sr. Alberto Baz, Subdirector; **Dirección de Exploraciones**: Ing. Francisco Antúnez Echegaray como Director Técnico y el Ing. Jesús Ruíz Elizondo, Co-Director; Jefe del **Laboratorio**

su creación tuvo que enfrentar dos serios obstáculos: la creación del personal adecuado y el descubrimiento de los yacimientos de uranio. Pero, según su opinión, afortunadamente

*[...] las perspectivas para el aprovechamiento de la energía nuclear para fines pacíficos en nuestro país se abren más y más cada día. Podemos afirmar que ya contamos con uranio, materia prima indispensable. Poco a poco se va formando un cuerpo especialista en el manejo de radioisótopos, físicos, químicos y demás especialistas indispensables para entrar de lleno en la fase constructiva. Queda todavía un intervalo de años en que habrá que continuar con tesón la labor comenzada.*⁷⁷

Todos los problemas que sufriría la Comisión se debieron a la falta de: personal suficiente y ampliamente capacitado, recursos para adquirir material, equipo e infraestructura. Aparte, se sumaron otros inconvenientes ocasionados por tener los laboratorios y las dependencias dispersas (incluso, el laboratorio principal para las investigaciones nucleares pertenecía a la UNAM). Así, podemos encontrar constantes quejas por la insuficiencia de personal para asear y la vigilar las pocas y dispersas instalaciones de la Comisión; además de la dificultad para cobrar a ciertos clientes proveídos de material radioactivo.⁷⁸

Hay numerosas circulares parecidas a las realizadas el 5 de octubre de 1961, y del 30 de enero de 1960; en la primera, se informa la carencia de un velador para los laboratorios del CNEN en Plateros no. 7. También se solicitaba asegurar los Laboratorios del Programa de Combinaciones Nucleares, de Química Inorgánica y la Planta Piloto. En la segunda carta, se comentaban los ataques de muchachos a los laboratorios de Tecnología

de Química Inorgánica: Ing. Federico A. Palma Gutiérrez; Director del **Curso de Radioisótopos y Técnicas Nucleares:** Fís. Augusto Moreno y Moreno; Director del **Laboratorio de Radiaciones Electromagnéticas:** Ing. Alejandro Medina Menéndez, (Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. 40 años de usos pacíficos de la energía nuclear en México, [s.p.i.], 1996, p.16-17).

⁷⁷ Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, vol. 4, no. 2, abril-junio, 1959, p. 3.

⁷⁸ AGN, Comisión Nacional de Energía Nuclear, caja 9, 19, sin clasificar.

Nuclear ubicados en Tacuba, y en ambos casos se requería personal para el aseo.⁷⁹ Cabe mencionar que también existen numerosos expedientes sobre solicitudes de personal (contrataciones), dado el ritmo de crecimiento de la institución.⁸⁰

En 1968 el Ing. Marin Aguilar Penagos, miembro del Laboratorio de Materiales Nucleares, le envió una carta al Director del Reactor de Centro Nuclear, Dr. Arnulfo Morales Amado, donde le informa las contrariedades advertidas, tras el seminario impartido sobre la utilización del reactor Triga Mark III. El Ing. Marin afirma que desde la separación del antiguo Director del Laboratorio de Materiales Nucleares (Luis Gálvez Cruz) ese laboratorio “ha permanecido acéfalo” y sin perspectivas de cambiar dicha situación, pues falta personal competente que dirija, coordine y muestre las actividades del laboratorio; el personal técnico es “escasísimo”, y son muy reducidos los trabajos experimentales; se carece de equipo y material. Por ello concluye: “falta una autoridad que proyecte el laboratorio frente a las autoridades de la misma CNEN”, así como a los otros programas, laboratorios, direcciones del propio organismo y otros Centros de Investigación y Docencia conectados con la Comisión”. Igualmente asegura que no se surten los pedidos de material y equipo, y no se cuenta con un programa de utilidad integral del Laboratorio.⁸¹

En el *Programa* de la Comisión rendido en octubre de 1960, se informa que hasta ese año “los contratos de cooperación para la investigación y la enseñanza sólo se habían celebrado con la UNAM”, y se esperaba “que se extendieran a las demás instituciones del país”.⁸² En éste mismo, se rinden cuentas sobre las actividades realizadas y se considera un

⁷⁹ AGN, Comisión..., caja 9, sin clasificar.

⁸⁰ AGN, Comisión..., caja 3, sin clasificar.

⁸¹ AGN, Comisión..., caja 1, sin clasificar.

⁸² Programa de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, [s.p.i.], (1960), p. 3.7, (en este informe las páginas están enumeradas de acuerdo a la sección perteneciente y la página, en este caso la información se

rubro de necesidades para continuar los planes de investigación y trabajo; vemos como una constante entre los informes presentados por las secciones de: 1) Exploraciones, 2) Laboratorio de Química Inorgánica, 3) Educación y Capacitación técnica, 4) Laboratorio de Radiación electromagnética, 5) Protección Radiológica, 6) Aplicaciones de Radioisótopos, 7) Laboratorio de Plasmas, 8) Energética, 9) Investigación científica y técnica, 10) Instrumentación, 11) Programa de Reactores, así como en 12) Genética, la falta de recursos materiales, recursos humanos y capacitación.

Tan sólo el departamento de Exploraciones solicitaba: creación de un mínimo de 30 brigadas, adquisición de maquinaria necesaria, implantación de sistemas de investigación, intensificar el reconocimiento aéreo, formación de geólogos especialistas, visitas de expertos en nuevos métodos de exploración y estudio.⁸³ El Laboratorio de Química Inorgánica exponía: “es sumamente importante que se fomente el envío de personal técnico a perfeccionarse al extranjero”, “es insuficiente el número de becas” y “no está previsto hacer viajes de varias semanas para estudiar problemas concretos y técnicos muy precisos”;⁸⁴ en el área de capacitación también se resaltaba la falta de especialistas necesarios para impartir los cursos.⁸⁵

De acuerdo con este informe, en un principio la comisión “adquiría el instrumental que necesitaba principalmente a firmas extranjeras, a un costo invariablemente muy elevado”, lo que acarrea también un pago considerable en las “constantes reparaciones”, por mínimas que fueran; por ello, se estableció el Laboratorio de Radiación

encuentra en la sección 3 (*Educación y capacitación técnica*) y la página siete de esa sección.

⁸³ *Ib.* p. 1.6

⁸⁴ *Ib.*, p. 2.5

⁸⁵ *Ib.*, p. 3.5

Electromagnética, pero el personal, el equipo y las becas seguían siendo insuficientes.⁸⁶ Y se añadía la importancia de ofrecer buenas remuneraciones económicas para que el personal no se fuera y adquiriera experiencia; además, se enfatizaba que era necesario trabajar tranquilamente y sin la preocupación o la presión de tener que suspender un trabajo ya emprendido por la carencia de dinero.

Igualmente, otras áreas puntualizaban la necesidad de coordinar los esfuerzos de la investigación dentro de la misma Comisión con otros organismos; la urgencia de recibir asesorías de la OIEA; de difundir el uso y los beneficios de los radioisótopos para erradicar los temores e informar de sus riesgos si no se utilizaban adecuadamente; tratar de resolver “las dificultades en [sic] la obtención del material radioactivo ya que todavía no se produce en el país”;⁸⁷ diversificar el equipo, y también incentivar el crecimiento de la institución, en la medida de lo posible, con recursos propios:

*La realización de un programa de energía nuclear debe, en nuestra opinión, utilizar dentro de lo posible, instrumentos, laboratorios, instalaciones, industrias y en general recursos nacionales.*⁸⁸

En general, pese al menor o mayor interés del gobierno para el desarrollo de la energía nuclear, todas las instancias sufrieron la misma escasez. En 1969 se dirigió un memorando al Secretario de Hacienda y Crédito Público, en el cual se le pide para el presupuesto de gastos de 1969,

Permitir la apertura del [nuevo] Centro Nuclear con la aprobación de las plazas y los gastos necesarios a un nivel mínimo y congruente con la cuantía de las inversiones que se le han destinado y de su primer programa de investigación científica y tecnológica [...] Considerar la «pérdida de personal» científico y técnico en la escala superior e intermedia por insuficiencia de las percepciones, cada vez más difícil de substituir, analizándolo y valorándolo exclusivamente en casos críticos [...] disminuir ciertas partidas del «Presupuesto de Inversiones» de

⁸⁶ *Ib.*, p. 4

⁸⁷ *Ib.*, pp. 5.5, 6.1-6.2, 6.4-6.5, 6.7, 6.12, 7.2.

⁸⁸ *Ib.*, p. CF 2.

1968 para el entrante ejercicio en atención [sic] al comportamiento real de los pagos y a la limitación deliberada de activos en 1969 para abatir el monto global del presupuesto.⁸⁹

Aun con todo, la creación de la CNEN (Comisión Nacional de la Energía Nuclear) sirvió para comenzar formalmente la vinculación y el desarrollo de los trabajos en el área nuclear. Al concluir el período del Lic. José María Ortiz Tirado (1956-1964), lo sucedió el poeta José Gorostiza (1964-1970) y después el Dr. Fernando Andrade en la Presidencia de la Comisión; mas dado el crecimiento y la dinámica de las investigaciones científicas en el país, junto a las sugerencias de Alba Andrade sobre la creación de una nueva entidad, la Comisión desapareció en 1972 durante el régimen de Luis Echeverría Álvarez, dando paso a la creación del Instituto Nacional de Energía Nuclear.⁹⁰

La Junta Directiva de esta nueva entidad (el INEN) quedaría integrada por un Director General y los titulares de las Secretarías: del Patrimonio Nacional, Relaciones Exteriores, Hacienda y Crédito Público, Industria y Comercio, Agricultura y Ganadería, Recursos Hidráulicos, Salubridad y Asistencia, Secretaría de la Presidencia, junto con los Directores Generales de: Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, CONACYT, UNAM y del IPN; lo que evidencia un cambio radical de la política gubernamental, y la intención del Estado de encabezar el liderazgo del desarrollo científico bajo nuevos esquemas conceptuales y organizativos;⁹¹ incluso el Presidente Echeverría

⁸⁹ AHININ, expediente: Comisión Nacional de Energía Nuclear, “Memorando para el C. Secretario de Hacienda y Crédito Público”.

⁹⁰ El entonces presidente de la Comisión, Alba Andrade, realizó un proyecto para el nuevo Instituto y el mandatario de la nación, Luis Echeverría Álvarez, envió la iniciativa al Congreso de la Unión en 1971 y el 12 de enero de 1972, se publicó en el Diario Oficial, la ley orgánica del INEN, en la cual “se abroga a la Comisión Nacional de Energía Nuclear del 31 de diciembre de 1955 y [...] demás disposiciones [...] que se opongan a la presente ley. Diario Oficial, 31 de diciembre de 1955, p. 18-21; 40 años de usos pacíficos..., *op. cit.*, p. 35.

⁹¹ Véase Diario Oficial, 31 de diciembre de 1955.

arguyó que con el nuevo Instituto se definirían mejor las atribuciones de la Comisión, además de

*[...] establecer una nueva política en cuando al desarrollo de las ciencias y tecnologías nucleares para su empleo en reactores que generen energía eléctrica, por las limitaciones de las fuentes hidráulicas y la necesidad de explorar racionalmente los combustibles fósiles.*⁹²

Cabe mencionar que durante este nuevo esquema, Manuel Sandoval Vallarta quedó como Subdirector Científico del Instituto Nacional de Energía Nuclear, y hasta donde pude rastrear, su nombre siguió apareciendo en los escritos oficiales de dicho instituto con ese cargo por lo menos hasta 1975.⁹³

⁹² Citado por el ININ, 40 años de usos pacíficos..., *op. cit.*, p. 35.

⁹³ AGN, Comisión Nacional de Energía Nuclear, sección sin clasificar, caja 1, sin clasificar.

2.3 Nuevas reorientaciones: *sobre la paz y la aplicación de la energía nuclear.*⁹⁴

Aunque la desnuclearización de la región latinoamericana había sido propuesta anteriormente por Brasil (con el apoyo de Bolivia, Chile y Ecuador), México fue considerado como el impulsor principal en las tareas que llevaron a la firma del Tratado Para la Proscripción de las Armas Nucleares, también conocido como Tratado de Tlatelolco.⁹⁵

El 29 de abril de 1963 los mandatarios de México, Bolivia, Brasil, Chile y Ecuador manifestaron la intención de concluir un acuerdo multilateral que prohibiera la fabricación, recepción o almacenamiento de armas nucleares, así como cualquier ensayo con éstas. El gobierno mexicano exhortó a 17 países a participar en una reunión del 23 al 27 de noviembre de 1964, en la ciudad de México con el fin de preparar el citado proyecto, y así 21 países suscribieron el tratado final el 14 de febrero de 1967.⁹⁶ Pero las gestiones iniciales le merecieron un reconocimiento al presidente Adolfo López Mateos por parte de Naciones Unidas.

La idea de construir una planta nuclear, si bien, surgió desde el gobierno de Alemán y comenzó con Ruiz Cortines (1952-1958), sufrió los vaivenes políticos durante los diferentes regímenes. Aunque se realizaron algunos avances en materia de la investigación nuclear, ni Ruiz Cortines ni Adolfo López Mateos (1958-1964) fueron grandes entusiastas del proyecto nuclear; el mismo López Mateos así como fue un activo promotor de la desnuclearización en América Latina, también se mostró renuente para

⁹⁴ Así se intitula un discurso pontificio, “Sobre la paz y la aplicación de la energía nuclear”.

⁹⁵ ABUD, *op. cit.*, p. 81.

⁹⁶ *Loc. cit.*

continuar incentivando el desarrollo en materia nuclear, por la supuesta contradicción implícita, según sus apreciaciones, entre la desnuclearización y el avance mexicano en materia atómica. El presidente había manifestado que “México es un país muy pobre para gastar dinero en comprar juguetes para que se diviertan los sabios”, cuando lo interrogó la esposa de Nabor Carrillo durante una cena, para saber si apoyaría la construcción del Centro Nuclear.⁹⁷ Cuando por fin aprobó la designación del –escaso– presupuesto y la donación de los terrenos en Salazar, Edo. de México faltaban pocos meses para terminar su sexenio.

Por su parte, la Comisión Nacional de Energía Nuclear fue instituida por iniciativa del presidente Ruiz Cortines, en gran parte debido a las sugerencias hechas por Graef Fernández y, durante sus primeros años la dirigió el abogado José Ma. Ortiz Tirado, mientras que Nabor Carrillo junto con Manuel Sandoval Vallarta estuvieron fungiendo como Vocales. Cabe mencionar que desde estas fechas los problemas y las pugnas políticas entre la comunidad de científicos mexicanos, determinaron que el presidente pusiera al frente de esta institución a un abogado, pues

*[...] «aunque mantenían una relación cordial, Sandoval y Carrillo representaban dos gremios y dos actitudes diferentes ante el papel de la ciencia en su tiempo. Sandoval era un nacionalista que consideraba a la ciencia mexicana integrada en una larga tradición, que había que preservar y continuar. Carrillo y Graef, por su parte, se consideraban pioneros de la nueva ciencia, y se empeñaban en romper con el pasado para crear una nueva tradición científica».*⁹⁸

Desde 1957 se constituyó como parte de la CNEN, una Dirección de Exploración y Explotación encargada de localizar y sustraer los minerales radioactivos en la Sierra de Gómez en Chihuahua y después en los demás Estados; en 1958 como de miembro de la

⁹⁷ AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 63.

⁹⁸ *Ib.*, p. 56.

Comisión, Manuel Sandoval Vallarta envió una carta al Secretario de la Presidencia, Lic. Benito Coquet para solicitar un juego de cartas geográficas “que hasta la fecha se hayan elaborado” con el fin de “apoyar nuestras exploraciones sobre los datos más recientes y completos que se hayan producido has la fecha”.⁹⁹

Por ello, la búsqueda de materiales radioactivos en Torreón, Chihuahua, Hermosillo, Oaxaca, así como la impartición de cursos sobre el uso y manejo de los radioisótopos y las demás actividades relacionadas con la CNEN y después el INEN, llegaron a ser competencia de una u otra forma de Manuel Sandoval Vallarta como Vocal de la CNEN y Subdirector Científico del INEN.

Si bien, siguieron existiendo dificultades, durante el sexenio de López Mateos se emprendieron trabajos teóricos con el objetivo de realizar la construcción de un reactor para la generación de electricidad. En enero de 1964 (todavía en el régimen de López Mateos) se otorgaron los terrenos y se iniciaron las obras para edificar el Centro Nuclear (tras la propuesta de la CNEN), pero fue Díaz Ordaz quien autorizó las partidas presupuestales y aunque para 1968 no había sido inaugurado oficialmente, ya contaba con dos importantes equipos: el reactor Triga Mark III y el acelerador Tandem Van de Graaf; posteriormente comenzaron a trabajar los talleres generales, casi a la par del mismo Centro Nuclear.¹⁰⁰ La misión principal de este nuevo organismo fue la capacitación de personal, la producción de radioisótopos, la investigación científica y tecnológica y “dar prestigio a México en el campo de las ciencias nucleares”.¹⁰¹

Por otro lado, el Centro de Estudios Nucleares de la Universidad se constituyó

⁹⁹ AGN, Fondo Adolfo Ruiz Cortines, vol. 272, exp. 151.3/2115.

¹⁰⁰ ROJAS, *op. cit.*, pp. 105-106.

¹⁰¹ ININ, 40 años de usos pacíficos..., *op. cit.*, pp. 26-27.

como Laboratorio Nuclear por el acuerdo número 815, el 1º de febrero de 1967 y fue firmado por el Rector Barros Sierra; su creación obedeció a la necesidad de realizar investigaciones en el área nuclear, así como al imperativo de coordinar los trabajos de otras facultades e institutos; sin embargo, durante sus primeros años del mismo modo que otras instancias,

[...] el laboratorio Nuclear carecía de local propio; contaba solamente con una dirección (ubicada en el piso 14 de la Torre de Ciencias) y un laboratorio proporcionado por la Facultad de química. El personal de investigación y administrativo que laboraba de tiempo completo o parcial ascendía a 6 personas. En 1971 llegó a ser de cuarenta y cuatro. Se disponía de dos laboratorios, una oficina administrativa y un local para fuentes radioactivas, todas ellas pertenecientes a la Facultad de Química.¹⁰²

Durante el sexenio de Díaz Ordaz (1964-1970), se llevaron a cabo los estudios para determinar el lugar más adecuado, la reglamentación y las condiciones meteorológicas para construir una planta nucleoelectrica; el análisis de las necesidades energéticas del país en el mediano y largo plazo, así como la disponibilidad de los recursos existentes (carbón, gas y petróleo) actuales y futuros del país. Todo esto se llevó a cabo por iniciativa de la CNEN y los resultados se hallan en el archivo personal de Manuel Sandoval (en la UAMI) y en el Programa presentado en 1960 por la CNEN.

En éstos se puede leer:

El ritmo de crecimiento de la capacidad instalada en México es de los mayores del mundo, ya que se necesita para satisfacer la demanda, duplicar la capacidad instalada cada ocho años. Si para eliminar la influencia del aumento de población se considera el aumento de la capacidad instalada per cápita, se observa que el ritmo de crecimiento es similar al que existe en países industrializados, esto es, la capacidad instalada por habitante se duplica cada diez años.¹⁰³

¹⁰² La investigación Científica de la UNAM 1929, 1979, tomo II, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1987, p. 388.

¹⁰³ DE VECCHI, Bruno. "Recursos y necesidades energéticas de México en relación con [sic] la posible utilización de la energía nuclear", México, 1960, [manuscrito]; este mismo escrito se incluye como apéndice en: Comisión Nacional de Energía Nuclear. Programa, [s.p.i.], 1960.

Tiempo después, el INEN como responsable de las actividades nucleares, se perfiló como el organismo indicado para proveer de conocimientos, capacitación y recursos materiales en las tareas tendientes a concretar el proyecto nucleoelectrico; sin embargo, para cuando el proyecto se concretó existían otros problemas de índole política y un gran rechazo social, más allá de la posición favorable o desfavorable del ejecutivo y los recursos que estuviera dispuesto conceder; así, la planta nucleoelectrica de Laguna Verde en el estado de Veracruz comenzó a construirse en 1973, aunque fue autorizada a la CFE desde 1957,¹⁰⁴ y la incorporación de forma explícita a la Constitución de los materiales radioactivos (en el artículo 27 constitucional), así como del combustible nuclear para generar energía eléctrica, se iniciaron en 1974 y se concretaron hasta 1979.¹⁰⁵

A partir del desarrollo de una perspectiva más amplia para la investigación con materiales radioactivos -sobre todo con el nuevo proyecto energético-, los trabajos de Manuel Sandoval Vallarta en torno a los trabajos realizados en la CNEN y el INEN aun con las dificultades existentes, se mantuvieron constantes. Y sus preocupaciones principales fueron la difusión, coordinación y mantenimiento de la investigación en la esfera nuclear. El trabajo en este ámbito era fundamental para Sandoval Vallarta, debido a que México

[...] es norma para la investigación atómica en los demás de la América Latina, pues junto con Brasil y Argentina va a la cabeza de ese tipo de investigaciones, ya que la posición que ocupa nuestra patria en el extranjero en materia especial de Física Nuclear no deja nada que desear con otros países avanzados en estas

¹⁰⁴ RIGALT, *op. cit.*, p. 290.

¹⁰⁵ La primera ley que declara *reservas minerales* los yacimientos de uranio, torio y demás materiales que puedan producir energía atómica de 1949 (publicada en 1950), fue abrogada con la Ley Reglamentaria en Materia nuclear de 1978 (publicada en 1979), y ésta, finalmente fue sustituida por la de 1985, (*Ib*, p. 281); SEMIP, *Semblanza de la legislación...*, *op. cit.*, pp. 7-8. Cabe mencionar que para 1978 el balance en materia de energéticos era bastante desfavorable: *La política de precios de los energéticos para consumo interno en el país ha estado enfocada con criterios desarrollistas subsidiando al capital por medio de la venta de energéticos a precios incluso inferiores al costo. Esto ha sido una de las causas de la descapitalización del sector energético [... y de que] México se convirtiese en un importador neto de energéticos*, (CÓRDOVA, Joaquín, *et. al. La energía nuclear en México*, [s.p.i.], 1978).

ramas.¹⁰⁶

Todo ello, pese a las mismas dudas y reticencias que mostró años atrás cuando se publicaron las noticias sobre la revelación próxima del secreto de la bomba atómica en la revista *Todo* en 1946. En época había comunicado al presidente Manuel Ávila Camacho, que serían *fatales las consecuencias* para México, pues si eso se concretaba el gobierno “perdería el respeto, la estimación, la ayuda y el prestigio que ha ganado con la acertado actuación de su gobierno”.¹⁰⁷ Igualmente cuando se iniciaron las gestiones para la formación de la CNEN, Sandoval Vallarta manifestó: “sugiero que no se dé ningún paso ni se lleva este asunto ante el Congreso de la Unión, hasta que se haya hecho un estudio a fondo de todas sus ramificaciones y consecuencias, tanto nacionales como internacionales”.¹⁰⁸ No obstante, desde el inicio de su fundación, Manuel Sandoval Vallarta participó en los trabajos desempeñados por la CNEN y después de su transformación, en el INEN.

La reorientación hacia el proyecto nuclear en México como una opción viable para ayudar a satisfacer las futuras necesidades energéticas se vio impulsada por la presión política venida del exterior (Estados Unidos quiso establecer un acuerdo bilateral para beneficiarse del uranio mexicano a finales de los cincuenta),¹⁰⁹ así como por las demandas y presiones internas de la comunidad científica; sin embargo, y pese a todos los obstáculos, hubo otras áreas que ya se estaban viendo beneficiadas, como la medicina, la agricultura y la industria. Tarde o temprano el gobierno vio la necesidad de ponerse al tanto de los

¹⁰⁶ *El Sol de San Luis*, 25.I.1960, primera plana.

¹⁰⁷ AGN, Fondo Manuel Ávila Camacho, vol. 847, exp. 550/135, (nov. 11, 1946).

¹⁰⁸ AGN, Fondo Adolfo Ruiz Cortines, exp. 550/50, “Memorandum sobre un proyecto de ley de la CNEN, 27 de agosto de 1954”.

¹⁰⁹ AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 53.

avances científicos y aunque nunca pudo equipararse con los países más avanzados, sí logró importantes avances. Sin embargo, las iniciativas políticas para promocionar instancias encargadas del desarrollo y la investigación científica no mostraron un dinamismo tan amplio como en el periodo de Ávila Camacho, aunque es cierto que muchos de estos proyectos no prosperaron gran cosa por la falta de recursos y de planeación adecuada y más congruente por parte del Estado, pues gran parte de éstas se debieron a la iniciativa de la comunidad científica y progresaron sólo con ayuda de fondos externos. A partir de entonces, el gobierno se concretó a direccionar el proyecto nuclear y replantear las metas de la CICIC, después INIC y finalmente CONACYT, pero no se crearon nuevas instancias (no, con el carácter originario de la CICIC, el INIC o el Colegio Nacional) y los logros en otros rubros como las universidades tecnológicas, el Politécnico o la UNAM o en el área biológica y de salud, se dieron por sus propios impulsos, sea aprovechándose de sus relaciones, las coyunturas u otros ingresos extraordinarios; por eso la historia de las instancias e instituciones dedicadas a la investigación y el desarrollo científico en México están íntimamente ligadas a los nombres de personas determinadas que, debido a su empeño personal, dotaron de recursos, infraestructura y mayor organización para sacar adelante sus tareas y, fue particularmente importante para este avance, la dotación de recursos y los convenios bilaterales establecidos con entidades privadas y universidades norteamericanas. Por su parte, Sandoval Vallarta como un hombre de ciencia que siempre permaneció en la vanguardia no se quedó al margen de los avances nucleares, por ello, sus testimonios y su trabajo mismo, evidencian un espíritu optimista y participativo del avance científico mexicano, aunque éste tuvo serios inconvenientes, pues exclusivamente en materia de seguridad nuclear y radiológica, el país comenzó a implementar medidas más sistemáticas hasta la década de los setenta.

Específicamente en materia de seguridad y salvaguardias al comenzar la década de los setenta, éstas se restringían a la seguridad radiológica dentro de la aplicación y el manejo de radioisótopos y radiaciones, con la ayuda técnica del exterior, fuera de la OIEA u otras comisiones de seguridad nuclear de otros países; pero el cambio estructural que dio formación al INEN en 1972 permitió incluir dentro de sus funciones el establecimiento de normas de seguridad y salvaguardias más amplias, aunque desde 1971 (la CNEN) contaba con un departamento encargado de los sistemas de seguridad de los reactores nucleares; de hecho, la puesta en marcha del proyecto para instalar un reactor que generara energía eléctrica, fue lo que dio mayor cabida a las actividades de seguridad y salvaguardia. Así, en 1974 entre México y la OIEA se firmó un acuerdo para aplicar los reglamentos de seguridad diseñados por el organismo internacional para el proyecto de Laguna Verde; de este modo, miembros del INEN y la CFE recibieron capacitación de los expertos enviados por la OIEA y, a mediados de 1975, el INEN se abocó a estructurar un reglamento que incluía lineamientos para la construcción y la expedición de licencias para operar plantas nucleares con el fin de mantener la seguridad radiológica y la salvaguardia.¹¹⁰

¹¹⁰ Desarrollo de la Industria Nuclear en el mundo y en México, [s.p.i.], 1982.

3. En torno a Manuel Sandoval Vallarta

3.1 Manuel Sandoval Vallarta, algunos hechos y opiniones

La participación de Manuel Sandoval Vallarta en la UNAM, así como en el Politécnico estuvo marcada por los problemas financieros detallados anteriormente, pero también por otras dificultades de diversa índole; específicamente en el Instituto de Física de la UNAM, ante la renuncia en 1943 de Alfredo Baños, hasta ese momento director del Instituto, le pidieron a Manuel Sandoval Vallarta hacerse cargo de la dirección: “tengo la honra de ratificarle la conversación [... y] de suplicarle que se haga cargo de la Dirección del Instituto de Física de nuestra Casa de Estudios [...] hasta el retorno del señor Rector”¹

Carlos Graef sería nombrado Director del Instituto de Física hasta 1945, mientras tanto, Sandoval Vallarta a finales de 1944 cuando todavía ocupaba de manera provisional este puesto, realizó una petición ante la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, al enterarse de que varios locales del Palacio de Minería se contemplaron para el uso de la Universidad:

Dirijo a usted el presente para suplicarle muy atentamente dé entrada a la solicitud del Instituto de Física en el sentido de que se le conceda uno de los cuartos, para su uso, que quedarán a disposición de la Universidad para la instalación de los aparatos necesarios que el Sr. Dr. Blas Cabrera usará para sus experimentos sobre las propiedades magnéticas de la materia, en la inteligencia de que el Instituto ya tiene a su disposición la mayor parte de dichos aparatos.²

En la Universidad aunque el trabajo de Manuel Sandoval Vallarta pudo haber sido valioso, estuvo más marcado por el carácter transitorio ya que sus numerosas ocupaciones

¹ AHIPN, expediente Manuel Sandoval Vallarta, f. 4, Oficio suscrito por Alfonso Noriega (en ausencia del rector Rodolfo Brito Foucher) dirigido al Dr. Manuel Sandoval Vallarta, 12 de marzo, 1943. Ya para septiembre de 1944, el Rector Alfonso Caso le manda un oficio donde le comunica: *en atención a que en el presupuesto del presente año no existe la plaza de Director del Instituto de Física, esta Rectoría ha tenido a bien acordar que, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre próximos, quede usted comisionado como Director de dicho Instituto, con el puesto de Investigador que actualmente tiene*, AHIPN, exp. Manuel Sandoval Vallarta, foja 15.

² AHUNAM, Universidad Nacional, Rectoría, Oficio dirigido al Sr. Lic. Alfonso Caso, 15 de noviembre, 1944.

le impidieron vincularse de forma más estrecha a una labor que, por el testimonio de otros universitarios, requería de tiempo, dedicación y un arduo trabajo desempeñado bajo condiciones aún muy adversas. De esta manera podemos leer en los expedientes de la Universidad que:

- El 20 de marzo de 1943 la Rectoría de la Universidad lo nombra Profesor de Introducción de Física Teórica a partir del 1° de marzo (el marzo 22 de 1944, se le otorga una licencia sin goce de sueldo por el resto del año).
- Marzo 20, 1943, es nombrado profesor de Cálculo de las Variaciones en el departamento de matemáticas (se pide su baja para junio 24 de 1943, por haber sido cancelada la cátedra para el resto del año).
- Junio 3, 1943, es nombrado Jefe del Departamento de Investigaciones Científicas (julio 27, 1944, pide se le acepte la renuncia al cargo de Jefe del Departamento de Investigación Científica).
- Junio 10, 1943, se gira un oficio de la Oficialía Mayor al Ing. Ricardo Monges López (Director de la Facultad de Ciencias) devolviendo un cheque por \$104.40 (del sueldo como profesor) porque Sandoval Vallarta cancela su cátedra sobre Cálculo Diferencial Absoluto por sus múltiples ocupaciones.
- Junio 18, 1943, se pide sea cancelada la cátedra de Cálculo Diferencial Absoluto y se devuelve el cheque por \$52.20 a favor de Manuel Sandoval Vallarta.
- agosto 26, 1943 por propuesta del Director del Instituto de Física es nombrado Jefe de Investigación.
- Enero 23, 1945 lo designan Miembro de la Junta de Gobierno.
- Mayo 3, 1945 se suspenden durante todo ese año los cursos de Cálculo de las Variaciones (por haber sólo un alumno inscrito) y el de Teoría Electromagnética (pues ningún alumno se inscribió).
- Abril 25, 1946 es designado, Profesor de Seminario de Teoría Electromagnética.³
- Junio 26, 1946 pide una licencia con goce de sueldo para asistir a la Comisión de la Energía Atómica ante Naciones Unidas (en agosto pide se le extienda la licencia por un mes más).
- Octubre 15, 1946 se le nombra Profesor Extraordinario de la cátedra de Seminario de Teoría Electromagnética en la Escuela de Graduados (para el 15 de noviembre pide una licencia por dos meses para asistir a la Comisión de Energía Atómica).⁴

³ AHIPN, expediente de Manuel Sandoval Vallarta, fojas 4-11, 13-14, 16-17, 20 y 27.

- Mayo 26, de 1947 nombran a Manuel Sandoval Vallarta como Asesor Técnico (virtud por la cual tendrá acuerdos directos con la Rectoría).⁵

A partir de abril 17, de 1947, Manuel Sandoval Vallarta es contratado como Investigador de Carrera Titular “A” y queda adscrito al Instituto de Física (aunque a partir de 1949, trabaja formalmente en el Instituto de Geofísica); imparte 3 horas como docente en la Escuela de Graduados sin goce de sueldo; pide nuevamente una licencia para asistir al Instituto Tata de Investigaciones Fundamentales de Bombay por tres meses (sólo se la otorgan para dos), por lo cual tienen que reemplazarlo en el Observatorio Astronómico Nacional (como encargado de reorganizar el observatorio). De esta forma, tenemos que desde 1943 hasta 1963, sólo mantiene dos puestos de forma permanente: el de Jefe de Investigadores en el Instituto de Física de 1943 a 1947 y el de Investigador de Carrera Titular “A”, primero adscrito al Instituto de Física de 1947 a 1953 y luego al de Geofísica, de 1954 a 1963,⁶ y para el 29 de junio de 1963, se le comunica que:

En uso de las atribuciones que le concede el artículo segundo transitorio del Reglamento de investigadores, el Consejo Técnico de la Investigación Científica, reconoció sus méritos internacionales y la calidad de sus trabajos, pero consideró que no ha concurrido al Instituto ni a los seminarios y que sus publicaciones no se han realizado a nombre del Instituto o de la Universidad [por lo] que no era ratificable su nombramiento como investigador de carrera.

Con base en lo anterior [...] se da por terminado dicho contrato.⁷

A partir de esta fecha Manuel Sandoval Vallarta no vuelve a vincularse con ninguna Universidad de manera formal en México y continúa su trabajo –más sobresaliente– en el país como miembro del consejo del Instituto Mexicano-Norteamericano de Relaciones

⁴ AHIPN, expediente de Manuel Sandoval Vallarta, fojas 29, 32, 35, 37, 39, 42, 55, 57-59.

⁵ AHCMSV, Oficio girado por la Secretaría General de la UNAM, clasificación pendiente.

⁶ AHIPN, expediente de Manuel Sandoval Vallarta, fojas 31, 63, 65, 68.

⁷ AHIPN, expediente de Manuel Sandoval Vallarta, foja 67.

Culturales, de El Colegio Nacional, como vocal en la CNEN y en el INIC, además de las distintas asociaciones científicas a las que pertenece.

La Academia de la Investigación Científica la constituyeron en 1959 un grupo de destacados estudiosos⁸ con la finalidad de crear una instancia en la cual los investigadores pudieran fomentar el desarrollo y la investigación científica especializada, a través de conferencias, cursos y becas, así como el acercamiento entre los especialistas y el intercambio de conocimientos, cuyo cometido especial sería «estimular la formación de buenos investigadores» con la mejora de «las condiciones materiales para que éstos realizaran sus tareas»;⁹ por ello, el incentivo económico a partir del otorgamiento de premios se convirtió en un aspecto fundamental; sin embargo, a tres escasos años de su creación los problemas monetarios dejaron entrever las dificultades para alcanzar sus cometidos, entre ellos, reunir fondos para la publicación de los trabajos presentados en los ciclos de conferencias o el pago de los mismos *premios de ciencias*.

Durante la sesión ordinaria de la Academia llevada a cabo el 1º de octubre de 1962, el Presidente, Marcos Moshinsky, informaba a los miembros “que no ha progresado la

⁸ Los miembros fundadores fueron Julián Adem (Instituto de Geofísica, UNAM); Gonzalo Aguirre Beltrán (Universidad Veracruzana); Barbarín Arregín Lozano, Humberto Estrada, José F. Herrán, Armando Manjarrez M., José Luis Mateos, Jesús Romo, Alberto Sandoval L. y Fernando Walls A. (Inst. de Química, UNAM); Ignacio Bernal y Wigberto Jiménez M. (INAH); Francisco Biagi y Raúl Ondarza V. (Fac. de Medicina, UNAM); Pedro Bosch-Gimpera, Juan Comas, Santiago Genovés, Paul Kirchhoff, José Miranda y Mauricio Swadesh (Inst. de Historia, UNAM); Tomás A. Brody, Alonso Fernández, Marcos Mazari, Francisco Medina, Marcos Moshinsky y Fernando Prieto C. (Instituto de Física, UNAM); Eduardo Caballero, Ma. Elena Caso, Faustino Miranda, Enrique Rioja Lo-Bianco, Amelia Sámano B., Leonila Vázquez y Alejandro Villalobos (Inst. de Biología, UNAM); Alfonso Caso (Inst. Nal. Indigenista); Isaac Costero, Rafael Méndez y Arturo Rosenblueth (Inst. Nal. de Cardiología); Carl Djerassi (Laboratorios Syntex y Stanford University); Michael Fournier D'Albe (Inst. de Ciencia Aplicada, UNAM); Eduardo García Maynez y Eli de Gortari (Centro de Estudios Filosóficos, UNAM); Guillermo Haro, Eugenio Mendoza, Paris Pishmish y Arcadio Poveda (Observatorio Astronómico, UNAM); Otto Hecht (Esc. Nal. de Ciencias Biológicas, IPN); Enzo Levi, Raúl Marsal y Emilio Rosenblueth (Inst. de Ingeniería, UNAM); Enriqueta Pizarro (Inst. Nal. de Higiene, SSA); Manuel Sandoval Vallarta (Comisión Nacional de Energía Nuclear); Roberto Vázquez (Inst. de Matemáticas, UNAM) y Alfonso Reyes (Colegio de México). Academia de la Investigación Científica. *Premios de ciencias, 1963*, [s.p.i. y s.a.], p. 28-29.

⁹ AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 60.

gestión acerca del Banco Internacional de Comercio Exterior” para obtener financiamiento.¹⁰

El siguiente año el doctor Zoltan notificaba que, para obtener ayuda y establecer el intercambio entre investigadores con la *National Science Foundation*, “tenía conocimiento de algunos casos donde se había negado esta ayuda debido precisamente a que la investigación no estaba dirigida por un Estadounidense”, cuya razón lo llevaba a plantear la importancia de no comprometerse más allá del establecimiento de una relación sin “un plan de trabajo donde se determine la responsabilidad por una u otra parte”; además, enfatizaba la necesidad de reconocer la capacidad de los investigadores mexicanos, ya que existían algunas Instituciones mexicanas en las que “se patrocinaban investigaciones donde el investigador mexicano sólo representaba una parte meramente de técnico”. Durante dicha sesión también se recordó la importancia de seguir estimulando a los investigadores a través de los premios y las gestiones conducentes para la obtención de fondos con el fin de cubrir el monto pecuniario de éstos; por su parte del Dr. Haro comunicaba que

[...] *leyó un recorte de periódico donde se habla de la Academia en términos que no corresponden totalmente a la realidad como es el de establecer que nuestra academia vive estrictamente de los fondos otorgados por la Fundación Ford, ya que debemos recordar que también hemos recibido en varias ocasiones ayudas económicas de diversas fuentes como la Secretaría de Educación Pública, La Universidad Nacional de México, Fundación Mary Street Jenkins, Laboratorios Syntex, Carlos Trouyet, etc.*¹¹

Cabe mencionar que gran parte de los miembros de la Academia provenían de la Universidad, y que también uno de ellos pertenecía a los Laboratorios Syntex; además, obtuvieron recursos por parte de Comisión Nacional de Energía Nuclear (en la cual se encontraba Manuel Sandoval Vallarta), de la Universidad de Puebla, del INIC, de la SEP,

¹⁰ Academia de la Investigación Científica, acta no. 63, 26.X.1962; AHCMSV, pendiente de clasificar.

¹¹ Academia..., AHCMSV, acta no. 69, 6.V. 1963; AHCMSV, pendiente de clasificar.

entre otras, pero siempre en calidad de *donativos*; lo que nos indica las dificultades enfrentadas para hacerse de recursos formal u oficialmente.¹² No obstante, en 1963 la Academia puntualiza en su folleto *Premiso de Ciencias*, su decisión de “continuar otorgando dos PREMIOS DE CIENCIAS, como un estímulo a los jóvenes científicos que se encuentren realizando estudios importantes en el campo de su especialidad” con el fin de seguir impulsando en México la investigación científica,¹³ al tiempo que, en sus actas de sesiones, se evidencia la dificultad para obtener los recursos destinados a cubrir el monto de esos premios.¹⁴

Aun con todo, la Academia pretendió vincular la investigación científica y las necesidades tecnológicas del país; para esto debía formar un *Organismo Nacional de la Investigación Científica* a cargo de una dirección integrada por investigadores y dirigentes de empresas, además de entidades gubernamentales. De esta forma, se realizó un anteproyecto para la nueva entidad y, con anuencia de la SEP, en 1961 se aprobó la nueva ley; pero después “se anuló la Facultad de Instituto para establecer laboratorios e instituciones de investigación”; así que siguieron realizando ciclos de conferencias, cursos y seminarios en la ciudad de México y provincia.¹⁵

Como podemos observar este nuevo intento de organizar a los investigadores en una asociación cuyos cometidos se plantean, por una parte, beneficiar a los científicos y, por la otra, vincular sus esfuerzos con el ámbito productivo, repiten gran parte del esquema y los

¹² Academia..., AHCMSV, acta no. 63 y 69.

¹³ Academia..., *Premios de ciencias*, *op. cit.*, p. 4.

¹⁴ Acta no 63, 26 octubre 1962; acta no. 65, 7 dic.1962; acta no. 68, 21 mayo de 1963; circular no. 147, sep. 1965; acta no. 69, 6 mayo 1963, etc. AHCMSV, sección Institucional, serie Academia de la Investigación Científica, pendiente de clasificar.

¹⁵ Eli de Gortari, *apud* AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 60.

planteamientos realizados tiempo atrás por diversas instancias, y el hecho mismo de que se replanteen dichos cometidos nos habla de sus fracasos anteriores.

Por otro lado, las opiniones y declaraciones sobre el desarrollo científico mexicano realizadas por Manuel Sandoval Vallarta como hombre público, siempre fueron optimistas y tan sólo cifraron los logros alcanzados, puesto que el punto de comparación había sido un crecimiento científico muy escaso o nulo; pero cuando tuvo la oportunidad de realizar una breve semblanza histórica sobre la física en México,¹⁶ a petición de Jaime Torres Bodet, mostró una visión diferente a la manifestada en otros medios; por lo menos, cuando abordó el desenvolvimiento de la física durante los primeros años en México.

En este escrito resalta en primer lugar la importancia de la sociedad científica “Antonio Alzate” y de algunas personas como Juan Mansilla Ríos, Alberto Cárdenas Moreno, José de las Fuentes y Sotero Prieto, entre otros, así como sus trabajos realizados para difundir el conocimiento a través del seminario de física; si bien, señala que este seminario sirvió para incentivar a los futuros científicos, puntualiza: “No se puede afirmar que en este seminario se presentaran trabajos de verdadera investigación, pero cuando menos sí había el deseo de explorar algunos aspectos recientes de las teorías físicas”. También afirma que Sotero Prieto veía a los fenómenos naturales como “la fuente más fecunda del análisis matemático”; sin embargo, “la confrontación con el experimento tenía sólo una importancia secundaria”; además, en el seminario se “dedicaba atención preferente a problemas de matemáticas pura” y “la física no desempeñó nunca el papel principal”; mas

¹⁶ Manuel Sandoval Vallarta, “El desarrollo de la Física”, 1960, [manuscrito], AHCMSV, Sección Correspondencia, clasificación pendiente.

“fue allí donde la futura primera generación de físicos mexicanos se asomó por primera vez a la física superior”.¹⁷

Para el desarrollo científico general dentro de México y, de la física en particular, Sandoval Vallarta enuncia cronológicamente las instancias relevantes para el avance de la investigación científica; considera al Instituto de Física como “el primer intento organizado para desarrollar la investigación física”, al tiempo de comentar la importancia de la Facultad de Ciencias y el Instituto de Matemáticas; después, les siguen el observatorio de Tonantzintla y el Congreso Científico realizado en Puebla con motivo de su inauguración, cuya trascendencia permitió contar con la presencia de renombrados matemáticos, físicos y astrónomos extranjeros.¹⁸ Gracias a la prolongación de su estancia, el matemático Birkhoff influyó para que Carlos Graef y Alberto Barajas profundizaran en dos temas de trascendencia, tras el curso impartido por el prestigiado matemático sobre teoría de la gravitación.¹⁹ Después menciona que, gracias a la creación de la CICIC (que nació con “amplias facultades, pero desgraciadamente con un presupuesto muy exiguo”) y al INIC, (el cual también “no ha podido contar hasta la fecha con un presupuesto adecuado”),²⁰ se pudieron recopilar y publicar los trabajos de los científicos en los anuarios, ya que “en esos años casi no existían todavía revistas científicas especializadas en nuestro país”.²¹

¹⁷ *Ib.*, p. 1-2.

¹⁸ George David Birkhoff, Harlow Sharpley, Edward Orlando Lawrence y William Vermillion Houston.

¹⁹ Sandoval Vallarta, “El desarrollo...”, *op. cit.*, pp. 4-5.

²⁰ Durante el primer año de trabajos la CICIC recibió un monto de 30,000 y alcanzó su máximo en 1950 con 220,000 pesos; mientras que el INIC en 1961 únicamente contó con un millón y cuarto de pesos, alcanzando en su último año de gestión (1970) un total de 7 millones de pesos; al tiempo que en 1969 el gobierno destinó un total de 772 millones de pesos para el rubro de Investigación y Desarrollo (IDE), y ya en 1975, este monto había llegado a los 2,700 millones de pesos, (CONACYT, Política Nacional, *op. cit.*, p. 17-18)

²¹ Desde 1947 Sandoval Vallarta había declarado a la prensa que existían en México trabajos publicados sobre física y matemáticas en el *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana*, la revista *Ciencia*, el *Anuario* de la CICIC, las *Memorias del Instituto Nacional de Cardiología* y “diversos periódicos dedicados a diversas [sic] ramas de la ingeniería”, (El Nacional, 15.XI.1947); Sandoval Vallarta, “El desarrollo...”, *op. cit.*, p. 5

A partir de ahí, sus señalamientos vuelven a enfatizar los logros alcanzados únicamente: la Construcción de Ciudad Universitaria (1952); los laboratorios de rayos “X” y cristalografía; el generador electrostático Van de Graff (1952); los laboratorios de radioquímica y radioisótopos del Instituto de Física; la creación de la Comisión Nacional de la Energía Nuclear (1956);²² y Centro electrónico de cálculo (1958); resumiendo que:

En la última década, la física se ha desarrollado a un paso acelerado. Tanto en el Instituto de Física de la Universidad como en los laboratorios de la Comisión Nacional de Energía Nuclear se han llevado a cabo numerosos trabajos de verdadera investigación. Coadyuva a este desarrollo la disponibilidad de numerosas becas de diversos organismos internacionales con la ayuda de las cuales numerosos físicos mexicanos han podido continuar su preparación en el extranjero. Actualmente hay una docena de físicos con grado de doctor por diversas universidades extranjeras además de la de México.²³

Cabe mencionar que, mientras Alfonso Mondragón considera a Carlos Graef como uno de los pioneros de la física moderna, Sandoval Vallarta afirma en este escrito, cómo después de haber resuelto el problema de los dos cuerpos en la teoría de la gravitación de Birkhoff, “Graef continuó sus investigaciones durante unos diez años más, pero sin agregar nada sustancial a la teoría”;²⁴ siendo el único investigador que recibe una observación de este tipo, en este escrito.

Debemos señalar que los problemas entre Graef Fernández y Sandoval Vallarta estuvieron presentes por diferentes motivos, desde la concepción nacionalista del desarrollo científico por parte de Vallarta, en contraposición a una visión más universal y, por tanto, menos nacionalista” de Graef, hasta cuestiones de profesionalismo e índole académica; pues mientras Graef es considerado por Mondragón, Mendoza, Domínguez y otros, como una pieza importante para el mejoramiento del Instituto de Física, así como el impulso de la

²² La ley con la cual se creó la Comisión Nacional de Energía Nuclear, es del 31 de diciembre de 1955.

²³ Manuel Sandoval Vallarta, “El desarrollo...”, *op. cit.*, p. 8.

²⁴ *Ib.*, p. 5.

energía nuclear; se puede consultar en la correspondencia de Manuel Sandoval Vallarta, las quejas que le participa un condiscípulo sobre las graves faltas del Director del Instituto de Física (Graef) al declarar sin suficientes bases y con datos erróneos, la utilidad que podrá obtener la Universidad y los científicos en general, con la adquisición del reactor Triga Mark III; también se halla otra carta donde se especifican las arbitrariedades del citado director, enviada al mismo rector de la Universidad (esta última carta parece haberla enviado el mismo Sandoval Vallarta).²⁵

La trascendencia de las desavenencias fue tal, que en 1952 se publicó en un periódico la *Curiosa Rivalidad Atómica Entre los Sabios Mexicanos*.²⁶

²⁵ AHCMSV, correspondencia, pendiente de clasificar. Ninguna de las cartas está firmada o consignan el suscriptor.

²⁶ Véase anexo 5.

3.2 México y la representación de Sandoval Vallarta ante la OIEA

En enero de 1946 los Secretarios de Relaciones Exteriores de Estados Unidos, Gran Bretaña y la URSS, promovieron una recomendación ante Naciones Unidas para legislar sobre el uso de la energía nuclear; gracias a esto, se creó en 1946 la “Comisión Internacional de Energía Atómica” con la participación de los cinco miembros permanentes del Consejo de Seguridad, China, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, la URSS y como miembros no permanentes de ese año, Australia, Brasil, Egipto, México, los Países Bajos y Polonia,²⁸ con el fin de coordinar las actividades para el uso pacífico de la energía nuclear. Durante 1952 este organismo se uniría con la “*Comisión de Armamentos Convencionales*” para la “*Comisión del Desarme*” y formarían una nueva entidad.

Después de que el presidente estadounidense presentó un plan para la instauración de un organismo internacional encargado de encausar benéficamente todo lo concerniente a la energía atómica²⁹, la Asamblea General acordó el 4 de diciembre de 1954 convocar a una conferencia técnica internacional con el fin de estudiar los medios para la aplicación pacífica de la energía atómica; de esta forma, el 20 de agosto de 1955 se celebró la Primera Conferencia Internacional en Ginebra y finalmente el 26 de octubre de 1956, Naciones

²⁷ Lema de El Colegio Nacional.

²⁸ BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*, p. 513; AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 23.

²⁹ De acuerdo con ROJAS, la intención principal de los Estados Unidos fue disminuir la aversión que se generó hacia la energía atómica y el desarrollo nuclear, a raíz de las explosiones en Hiroshima y Nagasaki; por eso, Eisenhower desde que contendió en las presidenciales, planteaba la necesidad de *clarificar honestamente* los riesgos, peligros, así como las ventajas y los éxitos propios del desarrollo de la industria y los armamentos nucleares; de hecho, esta propuesta vino a concretarla cuando accedió a la presidencia con el *Programa Átomos para la Paz*. ROJAS, José Antonio. Desarrollo nuclear de México, México: Facultad de

Unidas instituyó el “Organismo Internacional de Energía Atómica”, el cual puso en marcha sus labores hasta el 29 de julio de 1957. Así, la OIEA como un organismo basado en una constitución surgida de un tratado colectivo, tiene personalidad jurídica internacional y jurídica privada (esto es, que puede contratar); cuyo cometido es acelerar y aumentar la contribución benéfica de la energía atómica para la paz, la salud y la prosperidad; además de asegurar, en la medida de lo posible, que la asistencia brindada bajo su apoyo y dirección no sea utilizada con fines bélicos.³⁰

El Organismo Internacional de la Energía Atómica es un una entidad autónoma, aunque forma parte de la Organización de Naciones Unidas y, como tal, presenta informes de sus labores a la Asamblea General y a otros organismos de la ONU; mientras que sus empleados son funcionarios públicos internacionales.³¹

Este organismo está regido por una Conferencia General integrada por los representantes de sus estados miembros, una Junta de Gobernadores (el principal órgano rector) y una Secretaría, conformada por un Director General y varios funcionarios distribuidos en los distintos países de acuerdo a 5 departamentos (a cargo de los Directores Generales Adjuntos en las áreas de: Cooperación Técnica y Publicaciones; Energía y Seguridad Nucleares; Salvaguardias; Investigación e Isótopos y, Administración).³²

Los miembros de la Junta de Gobernadores son elegidos, unos por la junta saliente y otros por la Conferencia General (los primeros trabajan un año y los segundos dos años); en ambos casos el criterio para elegir a los miembros se basa en la valoración de sus países,

Economía, Universidad nacional Autónoma de México, 1989, pp. 100-101.

³⁰ FRANCOZ Rigalt, Antonio. Los principios y las instituciones relativas al derecho de la energía nuclear. La política nuclear, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1988, pp. 210-211.

³¹ Cartel informativo elaborado por la Comisión Federal de Electricidad (Biblioteca del ININ).

³² *Loc. cit.*

que deben ser “los más adelantados en la tecnología de la energía atómica en general”, de acuerdo con las siguientes regiones: América del Norte; América Latina; Europa Occidental; Europa Oriental; África; Oriente Medio y Asia meridional; Sudeste de Asia y el Pacífico; Lejano Oriente. Cabe mencionar que la Junta de Gobernadores es un órgano con funciones ejecutivas, además de fungir como enlace entre la Conferencia General y la Secretaría, por lo cual rebasa en muchas ocasiones el poder de éstas.³³

Desde 1946 el gobierno norteamericano manifestó *la disponibilidad de contar con isótopos radiactivos artificiales producidos en reactores nucleares* con el fin de dar inicio a la investigación en las universidades y demás centros de investigación con fines diferentes a las actividades bélicas.³⁴ De hecho, se considera que el cambio de la política estadounidense se reflejó con el mismo programa de “Átomos para la Paz”, pues se transitó de una posición que pretendía crear una autoridad internacional poseedora y administradora del funcionamiento de las instalaciones nucleares, hacia una cooperación mundial para la utilización con fines pacíficos de la energía atómica a través de “de un organismo internacional *ad hoc*”.³⁵

Se debe señalar que este nuevo giro de la política norteamericana también respondió a los intereses creados alrededor de la industria nuclear; en otros términos, podríamos decir que la política de “Átomos para la Paz” sirvió para establecer convenios en los cuales el gobierno de EUA pudo impulsar la tecnología nuclear norteamericana, gracias

³³ ABUD, *op. cit.*, p. 33-34. Desde que se formuló el proyecto para la formación de un organismo Internacional de Energía Atómica, se contempló la importancia de incluir dentro de la *Junta Directiva* a miembros cuyos países “sean los más importantes contribuyentes de asistencia técnica y materiales fisionables” (“Proyecto de estatutos del organismo internacional de energía atómica”, p. 5, [manuscrito], AHCMSV, Sección Institucional, pendiente de clasificar).

³⁴ CÓRDOVA, Joaquín, *et. al. La energía nuclear en México*, [s.p.i.], 1978, p. 9.

³⁵ ABUD Osuna, Javier. “El Organismo Internacional de Energía Atómica. Actividades y Relaciones con México”, México: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México,

a la asistencia técnica, la venta directa de materiales y equipo, para el tratamiento y el procesamiento del combustible nuclear, la asistencia para la protección radiológica, los patrones de calibración y demás conocimientos generados en el desarrollo de la investigación científica.³⁶

Antes del programa “Átomos para la Paz”, las desavenencias principales se habían presentado con la Unión Soviética y Polonia porque la propuesta estadounidense contemplaba la creación de una autoridad internacional que ostentara el monopolio mundial de las actividades en torno a la energía atómica; tanto el control, como la inspección y la posesión del material fisionable, se adjudicaría a dicha autoridad; exceptuando aquellas actividades que requirieran una mayor rigidez del control y, por lo tanto, este organismo sería el único con potestad para autorizar todas las actividades atómicas y podría detectar cualquier uso indebido;³⁷ para esto, debía “obtener mediante investigaciones y otros medios la información completa y exacta acerca de los proveedores en el mundo de uranio y torio, los cuales entonces **eran puestos bajo su autoridad**”.³⁸

Ante estos planteamientos la Unión Soviética se manifestó en contra de lo que consideraba “una ingerencia injustificada en el campo de la soberanía nacional”, y sugería que el control se basara más en los informes rendidos voluntariamente por cada país; además, planteó la necesidad de firmar una convención donde se declararan fuera de la ley a todas las armas atómicas producidas “antes de concluir cualquier acuerdo de control” y se

1987, (tesis de licenciatura), pp. 4-5; “Proyecto de estatutos...”, *op. cit.*, pp.1-2.

³⁶ AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 28.

³⁷ Estos fueron los puntos principales consignados en el llamado *Plan Baruch*, después del informe *Lilienthal*. ABUD, *op. cit.*, pp. 15-16; “Informe que presenta el delegado de México [Manuel Sandoval Vallarta] ante la Comisión de la Energía Atómica de las Naciones Unidas”, [manuscrito], julio 1946, pp. 2-4, AGN, Fondo Manuel Ávila Camacho, vol. 847, exp. 550/135.

³⁸ *Loc. cit.* El énfasis marcado por las negritas es mío. Esta también fue una de las razones que motivó al ejecutivo mexicano a declarar la propiedad nacional de las reservas minerales y, en específico, de los

pasara a su inmediata destrucción.³⁹ También estuvo en contra de la eliminación del veto que la Carta de las Naciones Unidas concedía al Consejo de Seguridad (URSS, Gran Bretaña, China, Francia y EUA), en las resoluciones tomadas en el tema de la energía atómica.⁴⁰

Para junio de 1946 Manuel Sandoval Vallarta, en nombre de la delegación mexicana, puntualizó que el gobierno mexicano aprobaba la eliminación del veto en los acuerdos resueltos en materia jurisdiccional por la Comisión de Energía Atómica, pero mantenía su reserva sobre lo concerniente a la propiedad de los yacimientos uraníferos; aclarando la necesidad de recuperar el intercambio de información científica normal para que la energía atómica se usara benéfica y productivamente.⁴¹

Por ello, Javier Abud opina que con la propuesta hecha por Eisenhower se pretendió, entre otras cosas, negociar con la URSS y con la Gran Bretaña, para detener la expansión “horizontal” de los países poseedores de armas nucleares, puesto que estas naciones ya había experimentado con sus primeras bombas atómicas en 1949 y 1952, respectivamente; por lo tanto,

[...] la decisión para acordar con Inglaterra y la Unión Soviética se basó en que una de las tareas principales asignadas a la organización en ciernes estuvo orientada a ejercer un sistema de verificación internacional en las operaciones más riesgosas del ciclo de combustible nuclear [sic], con el propósito de detectar a tiempo cualquier desvío de material con fines bélicos.⁴²

materiales radioactivos.

³⁹ Naciones Unidas, “Comisión de Energía Atómica. Actas Oficiales. Tercer Informe al Consejo de Seguridad”, tercer año, suplemento especial, 17 de mayo de 1948, parte 1, p. 1, anexo 6, pp. 30-34.

⁴⁰ BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*, p. 515; ABUD, *op. cit.*, pp. 15-16.

⁴¹ BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*, p. 515-516.

⁴² *Ib.*, p. 5.

Ese tránsito del uso bélico al pacífico de la energía atómica en los Estados Unidos de Norteamérica también fue acompañado del cambio en las competencias militares en dicha materia:

[Washington] *El vasto programa del Gobierno para el desarrollo de la energía atómica quedará, a partir de mañana, en manos de las autoridades civiles en vez de militares.*

*Los pormenores de esta transición del control militar al civil serán anunciados hoy por el secretario de Guerra, Robert Patterson, y por la nueva Comisión de Energía Atómica de cinco miembros que encabeza David E. Lilienthal.*⁴³

De este modo, la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos se dio a la tarea de difundir las aplicaciones y los beneficios del uso de los radioisótopos, comenzando la aplicación de éstos en los países escandinavos, Canadá, Francia e Inglaterra. Ya para 1951 se celebró la 1ª Conferencia Internacional sobre la aplicación de radioisótopos con sede en Londres.⁴⁴

México inició su reglamentación del tema nuclear desde 1945, cuando el Gobierno a través de la Secretaría de Economía declaró que las reservas mineras nacionales también comprendían a los minerales radioactivos; a partir de dicha declaratoria, se promulgó la primera Ley que reservaba el dominio de los minerales radioactivos a la nación y reglamentaba las condiciones para llevar a cabo su explotación en 1949.⁴⁵ Incluso desde

⁴³ *Excelsior*, 1º.I.1947, p. 5, (segunda sección). Aunque vale la pena mencionar que los intereses políticos impidieron que este tránsito se efectuara tan fácilmente, dado que prevaleció la importancia del secreto político-militar, permaneció el monopolio bélico federal y se obstaculizó la difusión de los resultados de las investigaciones básicas, entorpeciendo “la transición hacia las aplicaciones pacíficas” y fue hasta el gobierno de Dwight Eisenhower cuando se abrió realmente la posibilidad para nuevas reglamentaciones y la aplicación de los conocimientos de la energía atómica con fines pacíficos (AZUELA y Talacón, *op. cit.*, p. 24).

⁴⁴ CÓRDOVA, *op. cit.*, pp. 9-10.

⁴⁵ SEMIP. *Semblanza de la legislación nuclear mexicana*, México: Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, 1984, p. 3. Desde 1945 cuando Ávila Camacho aún era presidente, se hizo una declaratoria que “incorpora a las reservas mineras nacionales” el uranio, torio, actinio “y demás elementos radioactivos” o sustancias de las cuales se puedan obtener isótopos hendibles; y a partir de su ratificación en 1949, ésta última fecha es la que se tomará como base para cualquier modificación posterior de dicho decreto. *Diario Oficial de la Federación*, sep. 17, 1945, p. 4 y dic. 31, 1949.

1947 apareció una nota periodística que ya esclarece las intenciones del gobierno sobre el uso pacífico de las investigaciones y los materiales radioactivos:

*México posee uranio, pero a los científicos mexicanos les interesan principalmente los usos industriales y de aplicación a las ciencias biológicas que pueden derivarse de la desintegración atómica y de la liberación de energía, ya que puede obtenerse un rendimiento enorme para usos industriales comparándolo con el rendimiento que da la energía eléctrica. Enormes zonas desérticas pudieran industrializarse utilizando la transformación de la materia en energía”.*⁴⁶

Una de las labores más importante de Manuel Sandoval Vallarta fue la representación y gestión efectuada en eventos de carácter internacional. Aunque fue promotor del desarrollo científico en el espacio latinoamericano, en Italia, en la India y en los congresos de corte internacional, fueran en Francia, Japón o Estados Unidos y perteneció a la Sociedad Canadiense de Físicos; Sociedad de Físicos del Japón; Sociedad Filosófica Americana; la Academia Pontificia de Ciencias; la Academia Americana de Artes y Ciencias; Sociedad Americana de Física; Sociedad Americana de Matemáticas;⁴⁷ su participación ante las Naciones Unidas al finalizar la segunda Guerra Mundial ha sido resaltada en numerosas ocasiones.⁴⁸

La intervención de Manuel Sandoval Vallarta para fomentar el uso pacífico de la energía atómica, estuvo ligada a la posición adoptada por México en esta materia, después de los sucesos acaecidos el 6 y 9 de agosto del 1945. Durante la sesión de la Comisión Mundial Atómica celebrada en Nueva York a finales de 1946, Manuel Sandoval Vallarta tomó posesión como Presidente y su discurso evidencia una gran preocupación sobre los

⁴⁶ *El Nacional*, 6.XI.1947, p. 4.

⁴⁷ BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*, p. 577. tal como se enuncia en una pequeña nota periodística sobre su participación como Presidente del consejo científico del Comité Mexicano del Instituto Weizmann de Ciencias, el cometido de todas estas instituciones era “la difusión científica de alto nivel entre los hombres de estudio y el intercambio de científicos”, (*Excelsior*, 18.I.1968, [s.p.], AHCMSV).

⁴⁸ Casi todos sus biógrafos la han referido.

causes que seguiría la investigación de la ciencia pura, tras el descubrimiento de la energía nuclear y sus terribles alcances bélicos.⁴⁹

Una vez instituida la OIEA, a México tuvo la oportunidad de ocupar en varias ocasiones la vicepresidencia durante los períodos de sesiones de la Conferencia General y ya para el año de 1968 durante la sesión XII, Manuel Sandoval Vallarta estuvo como Presidente; aunque anteriormente había participado en otras delegaciones enviadas por México, ante Naciones Unidas;⁵⁰ pues debemos considerar que además de ser un prestigiado investigador, para México cubría el perfil recomendado por Naciones Unidas de que los Estados fueran representados por «expertos competentes en materia de energía nuclear».⁵¹ A finales de 1947, el titular de la SEP, Gual Vidal, declaró a la prensa:

*[...] en la inminente reunión de la UNESCO deseo destacar que se han agrupado alrededor de nuestra Delegación los mejores intelectuales y maestros [...] Así el equipo humano que estudiará y deliberará desde el próximo 6 de noviembre en la Histórica Asamblea Cultural es una integración total de la Nación Mexicana*⁵²

El XV periodo ordinario de sesiones de la Conferencia se celebró en la ciudad de México, del 26 de septiembre al 3 de octubre de 1972. México estuvo participando en la Junta de Gobernadores como Estado escogido por la Conferencia General y, por ello, no pudo ser reelegido en la misma categoría al término de su período.

⁴⁹ Véase anexo 4.

⁵⁰ Julio 1946, miembro de la delegación mexicana en el Comité de Control Atómico de la ONU; agosto 1946, presidente de la Comisión de Energía Atómica; 1955, delegado en la Conferencia Int. sobre usos Pacíficos de la Energía Atómica; 1958, delegado en el II Congreso Int. de las Naciones Unidas sobre Usos Pacíficos...; de 1961 a 1963, miembro de la delegación mexicana en la Asamblea Gral. del Organismo Int. de Energía Atómica; 1964, miembro de la representación mexicana en el III Congreso de Naciones Unidas sobre Usos Pacíficos...; 1966, Jefe de la delegación mexicana en la X Asamblea Gral. del Organismo Internacional de Energía Atómica, miembro de la Junta de Gobernadores y 1967-1968, Jefe de la delegación mexicana ante el Organismo Int. de Energía Atómica Barnés y Mondragón, *op. cit.*, pp.577-578.

⁵¹ Oficio dirigido por Dag Hammarskjöld, Secretario General de Naciones Unidas al Secretario de Relaciones Exteriores mexicano, 24 de junio de 1957, p. 3., AHCMSV, pendiente de clasificar.

⁵² El Nacional, 1º. XI. 1947, p. 2, segunda sección.

Podemos observar que prácticamente toda la labor de Sandoval Vallarta en el exterior se abocó al fomento del desarrollo científico, la cooperación e intercambio del conocimiento entre los investigadores de diferentes naciones y, por el otro, al desarrollo y uso de la energía atómica con fines pacíficos. En Viena durante 1966, cuando formó parte de la Junta de Gobernadores del OIEA, participó en la creación del SIIN, Sistema Internacional de Información Nuclear,⁵³ y duró varios años cooperando con la Comisión Internacional de Pesas y Medidas, *Unión Internationale de Phisique puré et appliquée* y el Centro Internacional de Física Teórica.⁵⁴

Hacia 1952 fue entrevistado después de regresar de una reunión convocada por la UNESCO, para promover la conformación de una red internacional de laboratorios de biología marina y otras de laboratorios especializados, e informó que en México ya se estaba gestionando la creación de uno en el Iztaccíhuatl, puesto que solamente Chile contaba con una estación de biología marina y «esta clase de investigaciones sólo pueden realizarse en red internacional».⁵⁵

⁵³ Ciencia, no. 39, 1988, p. 155-156. AHININ, expediente: Manuel Sandoval Vallarta.

⁵⁴ Véase el AHCMSV, Sección Institucional, Series: Comisión Internacional de Pesas y Medidas; Unión Internacional de Física pura y aplicada; Centro Internacional de Física Teórica.

⁵⁵ Excelsior, 20. VIII.1952, [s.p.], AHCMSV, pendiente de clasificar.

3.3 Legado de Sandoval Vallarta

Uno de los aspectos más importantes de docencia es la formación de cuadros básicos de estudiantes, quienes, una vez siendo profesionistas y en algún momento docentes, se encargarán de reproducir y ampliar los conocimientos e inquietudes motivadas o heredadas en un campo determinado del saber. Algunos importantes profesores de la ENP (Escuela Nacional Preparatoria y la EI (Escuela de Ingenieros) como Sotero Prieto, Juan Mancilla y Ríos, y José de las Fuentes⁵⁶ influyeron en la formación de Manuel Sandoval Vallarta, tal como ocurrió años después con las nuevas generaciones cuando él fue maestro. El mismo Vallarta refiere:

Don Sotero Prieto fue mi maestro de matemáticas, y Juan Mancilla Ríos fue mi profesor de física; estos dos profesores excelentes despertaron en mí la inclinación por los estudios de matemáticas y de física. Todavía entonces no tenía yo ideas muy claras de lo que era la física ni de lo que eran las matemáticas aunque ya sentía inclinación por ellas. Quisiera nombrar también al profesor José de las Fuentes, profesor de cosmografía [...] otro excelente maestro que despertó mi interés por esa ciencia.⁵⁷

Tanto en el MIT como en las escuelas mexicanas Manuel Sandoval Vallarta tuvo contacto con numerosos estudiantes que después serían brillantes científicos. La promoción del talento fue especialmente benéfica en los seminarios de Física Teórica,⁵⁸ que cada viernes se organizaron bajo el auspicio de Sandoval Vallarta, a lo largo de 29 años desde 1948, primero en las instalaciones de la CICIC, después INIC, más tarde en el Instituto Nacional de Energía Nuclear y, a partir de 1978 en el Instituto de Física de la Universidad;

⁵⁶ Sotero Prieto fue el primero que impartió cursos de Mecánica Superior, Teoría de la Relatividad, Álgebra Superior, Teoría de las Funciones de Variable Compleja y de Cálculo de Variaciones.; CRUZ, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1975, p. 4.

⁵⁷ Conferencia impartida por Sandoval Vallarta en la Sociedad Mexicana de Física en Morelia, 17-nov-1972; en: BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*, p. 566

⁵⁸ Este seminario organizado anteriormente por Sotero Prieto fue interrumpido desde 1935, tras su fallecimiento.

este seminario hasta la fecha se sigue impartiendo y conserva su nombre como homenaje.⁵⁹

De acuerdo con Alfonso Mondragón, fueron Manuel Sandoval Vallarta junto con Alfredo Baños quienes instituyeron el primer grupo de investigación en México de Física Moderna y, debido a ello, tanto la Facultad de Ciencias (1939), como el Instituto de Física (1938) y una década después, el Instituto de Geografía, quedaron estrechamente vinculados al impulso de la investigación teórica y experimental de radiación cósmica, con lo cual se inició el desarrollo contemporáneo de la física en México.⁶⁰

Alfredo Baños (primer director del Instituto de Física de la UNAM), Marcos Moshinsky (uno de los físicos más notable de la segunda mitad del siglo XX), Jaime Lifshitz y Ruth Gall, así como Carlos Graef Fernández, fueron alumnos de Manuel Sandoval Vallarta⁶¹ y entre ellos se puede apreciar tanto la influencia que ejerció Sandoval Vallarta, como el cambio generacional.

Otros profesores importantes como Alfonso Nápoles Gandara, Mariano Hernández y Alfredo Baños fueron los únicos que hasta 1933, habían impartido cursos de física y matemáticas en el ámbito superior, en las Sección de Ciencias que ofrecía los grados de Maestro y Doctor; también Sotero Prieto y Alfonso Nápoles Gandara establecieron en la Sociedad Científica Antonio Alzate un seminario de estudios físico-matemáticos.⁶²

Desde el punto de vista de Sandoval Vallarta esta tradición de enseñanza era básica para la conformación de una tradición científica, como lo relata a partir de su propia experiencia:

⁵⁹ MONDRAGÓN, Alfonso. “Manuel Sandoval Vallarta: Iniciador de la Física Teórica e Impulsor de la Ciencia en México”, en: Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, vol. 13, no. 3, jul-sep, 1999, pp. 117-119.

⁶⁰ *Ib.*, p. 109.

⁶¹ Ciencia, oct. 2001, p. 99; MENDOZA, Semblanza..., *op. cit.*, p. 56.

⁶² CRUZ, *op. cit.*, p. 4; “Instituto de Matemáticas”, en: La Investigación Científica..., *op. cit.*, p. 210.

*El talento de Sotero Prieto para seleccionar al alumno brillante y excepcional no tenía igual. A él dedicaba particularmente su atención, la atención de un hombre cuya pasión era la enseñanza. Así no es ningún accidente que tengamos hoy en México un grupo de matemáticos y físicos que ya han demostrado su calidad en la investigación. Lo que es todavía más importante, ellos a su vez están preparando nuevos grupos de estudiantes jóvenes y brillantes que a su vez enseñarán a otras generaciones. El arranque de una reacción en cadena está ya a la vista.*⁶³

Según la opinión de José Yacamán, la influencia ejercida por Manuel Sandoval Vallarta en sus alumnos mexicanos del MIT, su labor de promoción de la ciencia, sus tareas en la enseñanza y su influencia en algunas esferas de gobierno, coadyuvaron a incrementar el nivel científico y académico del país;⁶⁴ ya que fue un “infatigable defensor de la excelencia académica”, puesto que él mismo era ejemplo de ello y mostró a las nuevas generaciones la factibilidad de realizar investigaciones científicas del alto nivel.⁶⁵

*Con su trabajo contribuyó a combatir un prejuicio muy arraigado en esos años, en el sentido de que no había en el país condiciones materiales e intelectuales para hacer ciencia.*⁶⁶

Para Alfonso Mondragón la exigencia que tuvo Manuel Sandoval Vallarta sobre la alta calidad en la investigación científica fue decisiva para el desarrollo de la ciencia en México, así como su empeño en forma una tradición científica

*Para él era fundamental elaborar trabajos [...] de la más alta calidad [...] Me parece que su exigencia [...] es esencial. Si no se tiene un criterio claro sobre el nivel que debe alcanzar una investigación, se perderán tiempo y esfuerzos, pues se dará apoyo a resultados que no son realmente perdurables [...]*⁶⁷

[...] en México, dedicó una parte importante de su tiempo a la promoción de la ciencia. Luchó infatigablemente contra la ignorancia y el diletantismo en la investigación científica [...] con su ejemplo y empeño, creó un nuevo paradigma

⁶³ Manuel Sandoval Vallarta. “El desarrollo contemporáneo de las ciencias matemáticas y físicas en México”, discurso pronunciado en la Asamblea de la UNESCO, 14-nov-1947, en: BARNÉS y Mondragón, *op. cit.*, p. 20.

⁶⁴ ACOSTA, Magdalena y Juan Tonda. “Don Manuel Sandoval Vallarta pionero de la física en México, en: Ciencia y desarrollo, entrevista realizada al doctor Miguel Yacamán, director del Instituto de Física, no. 79, año XIV, marzo-abril, 1988, p. 22.

⁶⁵ *Loc. cit.*

⁶⁶ *Ib.*, pp. 22-23.

⁶⁷ *Ib.*, p. 28.

*del científico en el México posterior a la Revolución.*⁶⁸

Marcos Moshinsky considera que la aportación de Sandoval Vallarta fue decisiva, pues mientras Compton les había abierto *una ventana insospechada del Universo*, Sandoval Vallarta y sus estudios sobre la radiación cósmica permitieron *hacer aún más transparente el vidrio de esta ventana*; además de que su contribución a la investigación en México es claramente apreciable:

Don Manuel era ante todo físico, y como tal contribuyó enormemente en este campo [...] En el caso de México [...] fue fundamental para el desarrollo de la física. El progreso ha sido real. Cuando yo ingresé a la Facultad de Ciencias en 1942, el Instituto de Física consistía de un solo cuarto donde estaban la biblioteca, los escritorios, de los cuatro o cinco investigadores, de los cuales sólo uno tenía el doctorado, el director, Alfredo Baños [...]

*Don Manuel influyó activamente en este progreso. Cuando regresó a México en 1943 [...] puso en marcha un seminario de física teórica que presidió hasta tres o cuatro años antes de su muerte. Ahí se presentaba lo más importante en investigación física de México, y se tenía la oportunidad de conocer el trabajo de investigados extranjeros que acudían como invitados.*⁶⁹

En lo que respecta a su formación personal, el Doctor Moshinsky, así como afirma que Sandoval Vallarta le “hizo comprender con gran claridad los sencillos y elegantes conceptos físicos que se ocultan detrás de las fórmulas, también lo dejó vivir “una experiencia dolorosa, [...] pero también muy formativa”, cuando lo tuvo como asesor de tesis en la licenciatura; porque Sandoval Vallarta nunca fue condescendiente con los estudiantes, pero sí les indicaba el camino a seguir; al tiempo que mostraba un espíritu analítico y crítico que evidenciaba los escollos.⁷⁰

El investigador Jorge Flores Valdés del Instituto de Física también opina que Sandoval Vallarta fue una figura clave para el establecimiento de una tradición científica en

⁶⁸ MONDRAGÓN, “Manuel Sandoval Vallarta: Iniciador...”, *op. cit.*, p. 109.

⁶⁹ ACOSTA y Tonda, “Don Manuel Sandoval Vallarta: pionero...”, *op. cit.*, pp. 30-31.

⁷⁰ *Ib.*, p. 31.

México porque fijó un nivel de excelencia en la investigación, y a través del seminario que coordinó, no sólo se alcanzó este cometido, sino que se puso en contacto a los científicos mexicanos con investigadores “de primera línea de todas partes del mundo” y procuró, en lo posible, a las personas que trabajaban a su lado:

Don Manuel siempre se preocupó por la solidez de nuestra formación científica. Asimismo, hacía todo para que recibiéramos un sueldo razonable y a veces, incluso, nos conseguía complementos de sueldo [...] También buscaba la manera de mandarnos a los congresos internacionales de más importancia. Así, poco a poco, se fue formando un grupo de investigadores, sobre todo en el campo de la física teórica, que va ya en la tercera generación.⁷¹

De acuerdo con Carlos Vélez Ocón, tanto la investigación física como el desarrollo nuclear en México, en gran parte le deben a Manuel Sandoval Vallarta la legitimidad con la cual hoy cuentan; además, comenta el apoyo que personal y directamente recibió por parte de Sandoval Vallarta:

[...] yo me fui a Francia a estudiar varios años y a mi regreso en 1951 busqué a dos destacados científicos mexicanos en demanda de orientación. El primero no viene al caso su nombre, me recibió de mal grado [...] En cambio el doctor Sandoval Vallarta me escuchó, se interesó por lo que había hecho y me ofreció trabajo en el Laboratorio de Contadores de Partículas de Instituto Nacional de Investigaciones Científicas. A él debo, pues, toda la trayectoria que ha tomado toda mi vida profesional en el campo nuclear.⁷²

Para Ruth Gall el seminario coordinado por Sandoval Vallarta fue un foro donde físicos, geofísicos, ingenieros astrónomos y matemáticos, entre otros, pudieron exponer trabajos, opiniones y dudas, “frente a un público crítico, compuesto por nuestros propios colegas y el maestro”, además de servir como medio de contacto para “conocer e intercambiar ideas con los científicos extranjeros más distinguidos”.⁷³

⁷¹ *Ib.*, p. 32-33.

⁷² *Ib.*, p. 33-34.

⁷³ MENDOZA, Semblanza..., *op. cit.*, p. 69 (testimonio de Ruth Gall).

También a Hugo B. Margáin, le sirvió mucho el contacto frecuente con Sandoval Vallarta, pues como diplomático y representante de México tanto en Estados Unidos como en Gran Bretaña, pudo argüir con bases científicas cuando tuvo que defender las especies en peligro de extinción o para ratificar la posición de México frente al uso de la energía atómica con fines pacíficos:

En mi vida diplomática encontré en Washington y en Londres investigadores en matemáticas, física y nuevas teorías, que Sandoval Vallarta me había presentado en sus reuniones científicas. En Washington, Seaborg estaba al frente de las investigaciones atómicas. Me invitó a algunas reuniones que me sirvieron mucho para defender los puntos de vista internacionales de México a favor de usar la energía atómica únicamente con fines pacíficos y prohibirla para la guerra. Yo podía dar datos e información que había tomado de las juntas de expertos y científicos, gracias a Sandoval Vallarta.⁷⁴

También menciona que en Londres volvió a coincidir con Sandoval Vallarta, pero en esta ocasión tuvo la oportunidad de asistir a las reuniones de la Sociedad Científica de Normalización Internacional, donde las pláticas trataban sobre la importancia de unificar la calidad de los productos en el mundo, para que se fijaran normas en la producción y el comercio “de protección al individuo y en todos los aspectos de la industria, que son muchas veces peligrosas”, dado el manejo de sustancias químicas, medicinales o desechos, a veces peligrosas; igualmente comenta que “Esto último me proporcionó elementos para defender las especies que se encuentran en peligro de extinción”⁷⁵

En agosto de 1975 Manuel Sandoval Vallarta fue reconocido como «pionero de los rayos cósmicos» dentro del ámbito internacional, durante la Conferencia de Rayos Cósmicos llevada a cabo en Munich, Alemania.⁷⁶

⁷⁴ *Ib.*, p. 50, (testimonio de Hugo B. Margáin).

⁷⁵ *Ib.*, p. 51.

⁷⁶ *Ib.*, p. 38.

Cabe mencionar, por último, que gracias a los fondos proporcionados por la señora María Luisa Margáin, viuda de Sandoval Vallarta, se conformó un fideicomiso para sostener una cátedra en física nuclear llamada *Manuel Sandoval Vallarta* en la Universidad Autónoma Metropolitana, a la cual pueden asistir “científicos mexicanos o extranjeros de muy alto nivel académico y de reconocido prestigio en el campo de la física”.⁷⁷

⁷⁷ MAYAGOITIA Domínguez, Héctor. “En honor de Manuel Sandoval Vallarta”, en: Ciencia y desarrollo..., *op. cit.*, p. 19. Para consultar el documento original sobre el contrato celebrado entre la Sra. María Luisa Margáin vda. de Sandoval Vallarta y la UAMI, véase: AHININ, expediente de Manuel Sandoval Vallarta.

Conclusión

La imagen de la comunidad científica sobre Manuel Sandoval Vallarta es tal, que cuando yo leí las primeras biografías sobre él y su vasto currículum, en primera, creí que había sido el único junto con el abate belga (y sus antecesores) en llevar a cabo estudios sobre la radiación cósmica (lo cual habla de mi poca perspicacia), pero pude corregir mi imagen conforme fui recabando mayor información sobre el tema y pude comprender cómo sus logros, al igual que muchos científicos, tuvieron tras de sí todo un conjunto de conocimientos y experiencias acumuladas por otros investigadores que trabajaron a su lado o paralelamente en las investigaciones. En segunda, me resultaba difícil comprender cómo alguien pudo desempeñar tantas tareas sin demérito de la calidad, y cuando tuve la oportunidad de leer el currículum de otros intelectuales también me percaté que esta multiplicidad de labores fue una tendencia generalizada en esos sectores.

Aunque lógico, no dejó de ser sorpresivo para mí el motivo de su separación con la UNAM, y más congruente es que ninguno de sus biógrafos (científicos) lo mencionen. No obstante, se debe considerar las circunstancias en las cuales regresó Sandoval Vallarta a México: tanto la CICIC, como la UNAM, el IPN y las demás instancias dedicadas a la promoción y el desarrollo del conocimiento científico sufrieron de una precariedad económica que difícilmente permitían una labora más amplia, o bien, requería una dedicación de tiempo mayor; también requería una visión diferente sobre las estrategias y prioridades que debían establecerse en México, pero ni el gobierno, ni el liderazgo científico mexicano tuvo posibilidades de verlo y, entre ellos el mismo Sandoval Vallarta.

La relevancia de su formación, junto al renombre alcanzado en el ámbito internacional lo convirtieron en un personaje al que trataron de incorporar, asociaciones científicas, instituciones educativas e instancias gubernamentales, especialmente aquéllas

Conclusión

conformadas para incentivar el desarrollo nacional; pero también motivaron su preocupación por apoyar a los investigadores jóvenes, a través de becas y el contacto con científicos extranjeros y a cooperar con el gobierno cuando se conformó la Comisión Internacional de Energía Atómica (CIEA) y después la OIEA. Dentro de la definición de sus prioridades siempre estuvo mantenerse a la vanguardia y ello, así como definió su participación constante en CNEN y el INEN, también perfiló su inclinación al crecimiento científico aunque éste no se vinculara con el desarrollo industrial o agrícola del país.

Por último, cabe mencionar que la imagen guardada de sí mismo, y de los científicos en México puede claramente advertirse en una declaración que realizó a la prensa durante la campaña presidencial de Adolfo Ruiz Cortines y que incluimos completa en el anexo 6; en ésta enfatiza que “el porvenir de la nación, su anhelo de lograr un nivel de vida mejor [...] su impulso de industrialización, todo ello depende en gran parte del número disponible y la preparación de los hombres de ciencia y de los técnicos mexicanos”; y entre ellos obviamente se encontraba él; pero ¿de qué forma se iba a lograr esa mejoría y ese desarrollo?, si aún no contaban en México con un programa integral para diagnosticar y aplicar una estrategia de desarrollo ¿Podría ser éste el resultado de una visión positivista del devenir, donde cualquier aporte coadyuva hacia un camino ascendente de la sociedad y por ello hay que fomentarlo vaya a donde vaya? No necesariamente, pues podemos observar el sentido de las reflexiones que trajo consigo el desastre de las bombas nucleares arrojadas al Japón; no obstante, la ciencia y los científicos como tales se observan a sí mismos como piezas claves para lograr la universalidad del conocimiento y, con éste, el *–necesario–* avance social.

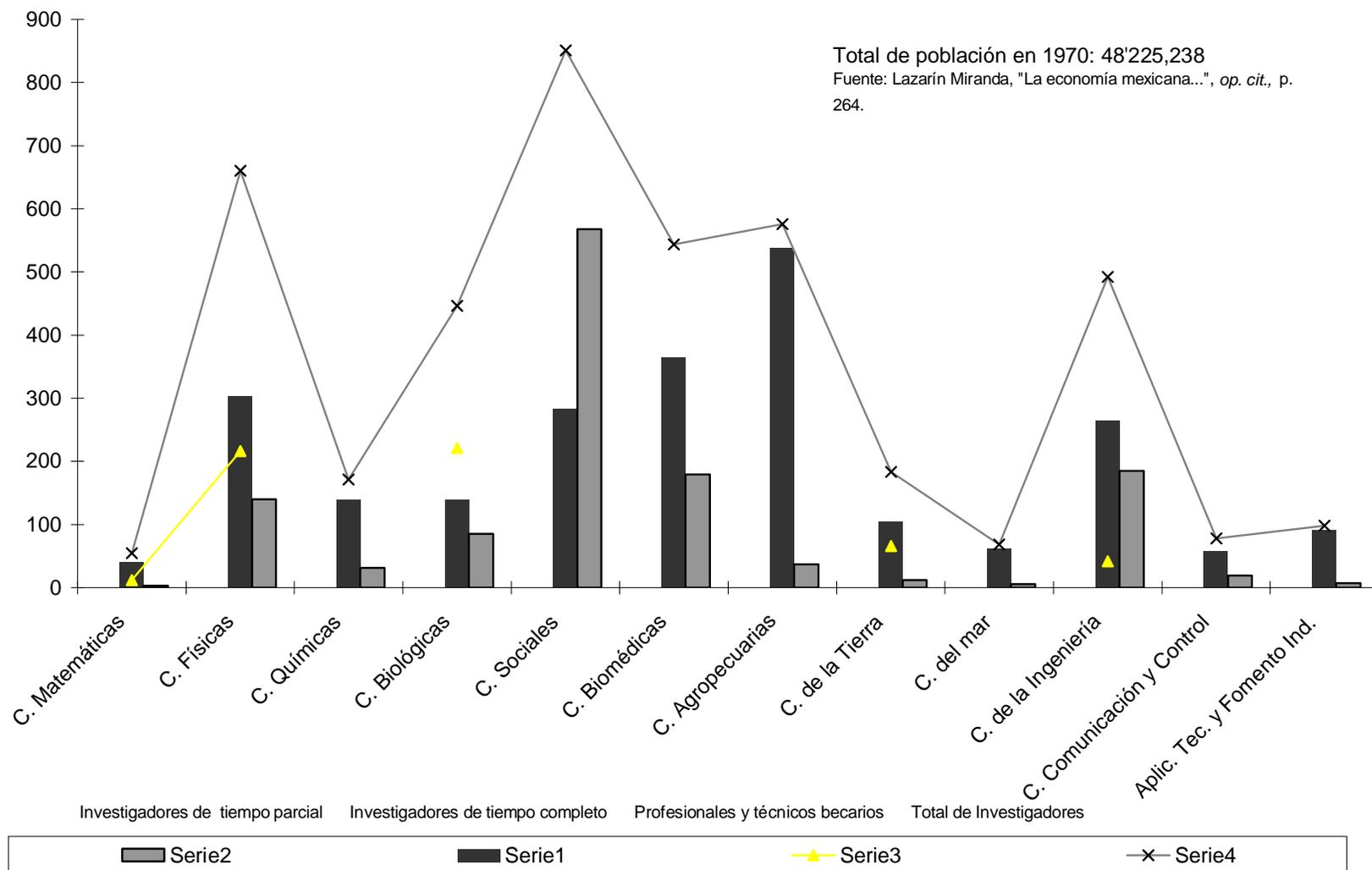
Aunque no podemos hacer un juicio contundente sobre el nivel de los aportes realizados por Sandoval Vallarta como factor decisivo para el avance científico del país

CONCLUSIÓN

(pues tendríamos que hablar en cada caso particular de un, antes y después de él), sí podemos afirmar que como este científico, existió toda una generación de científicos preocupados por el gran atraso del país y, bien fuera a través de esfuerzo personal o su colaboración con las organizaciones creadas por ellos mismos, se auspició la formación de espacios para difundir sus conocimientos y canalizar las inquietudes de la comunidad científica frente a las autoridades, favoreciendo con ello una dinámica de participación que fue dando frutos a lo largo del tiempo. Si hay algo definitivo, es que Manuel Sandoval Vallarta formó parte de esta corriente participativa y propositiva para el avance científico mexicano, aún con todas sus carencias y deformaciones propias. Además, su legado entre los jóvenes estudiantes fue muy benéfico y éste sí tiene elementos más precisos para definir sus favorables aportes e influencias.

Existen otros puntos que se pueden señalar tras este trabajo y radica en la inquietud sobre la comunidad politécnica, ¿porqué no se integraron a esta corriente mayoritaria, claramente identificada entre los universitarios? ¿Hacia donde se canalizaron sus esfuerzos o qué razones los llevaron a quedar fuera de estas asociaciones de físicos, matemáticos y demás intelectuales? Son preguntas que motivan un estudio más amplio sobre el desarrollo científico de nuestras más antiguas universidades.

Anexo 1
Número de científicos contabilizados por las comisiones del INIC en 1970 (Anexo)



Anexo 2

Entrevista realizada al Dr. Manuel Sandoval Vallarta por Sergio Aviles para Excelsior;
publicada el miércoles 16 de mayo de 1945.¹



Pie de foto: Archivo Histórico Científico “Manuel Sandoval Vallarta”

-¿En qué estado se encuentra la ciencia de la Física en la actualidad?

-La Física en general ha adelantado enormemente en los últimos 25 años, más [sic] hay que señalar que existe un conflicto producto de la guerra; entre las actividades científicas; pues mientras la ciencia aplicada se ha desenvuelto vertiginosamente por imperio de la guerra, la ciencia pura al contrario, ha entorpecido tan notablemente sus investigaciones que se puede hablar de decadencia.

-¿Y cuáles son los problemas que más interesan a la investigación científica?

-Insisto en que por motivo de la guerra, lo que más importa por hoy es la aplicación de la Física. Pero, sin embargo [sic], podemos decir que las cuestiones que antes de la guerra ocupaban eminentemente la atención de los investigadores, eran entre otras: la Física Nuclear, los Rayos Cósmicos, Electromagnetismo, Relatividad y Astrofísica.
[...]

¹ Excelsior, 16.V.1945, [s.p.], AHCMSV.

-Circunscribiéndose a México el panorama científica actual, ¿cómo estima usted su desarrollo?

-Existe en nuestro país un renacimiento científico muy considerable. Sobre todo tratándose de las ciencias: Matemáticas, Química, Biología, Geología, Física, etc. Se hacen investigaciones serias, en el doble aspecto de la teoría y de la aplicación práctica.

A este auge de las ciencias [...] en mucho ha contribuido el interés del Gobierno y de la Universidad, para tal clase de estudios.

-¿Qué dificultades se presentan en este progreso que menciona?

-Ningún obstáculo en especial se puede nombrar, ya que la obra investigadora cuenta con medios adecuados para sus fines. En la Universidad de México existen excelentes instituciones de investigación. Y otro tanto se puede decir del Politécnico, que en breve tendrá un Instituto de ciencias biológicas, cuya importancia está fuera de duda.

[...]

[...] ¿cree [...] que existen planes idóneos [...] para la [...] divulgación científica?

-En México los planes son ya muy serios y continuarán perfeccionándose.

-¿Qué porvenir le está reservado [...] en especial a la Física, cuando finalice la guerra?

-Pues creo que después de la guerra la ciencia vivirá un periodo de transición y que sólo después de algún tiempo volverá a la investigación pura.

[...]

-Preguntamos [...] por dónde había encaminado sus investigaciones [...]

-Los problemas que más me han preocupado y que por lo tanto más he estudiado, son los referentes a los Rayos Cósmicos y a la Relatividad.

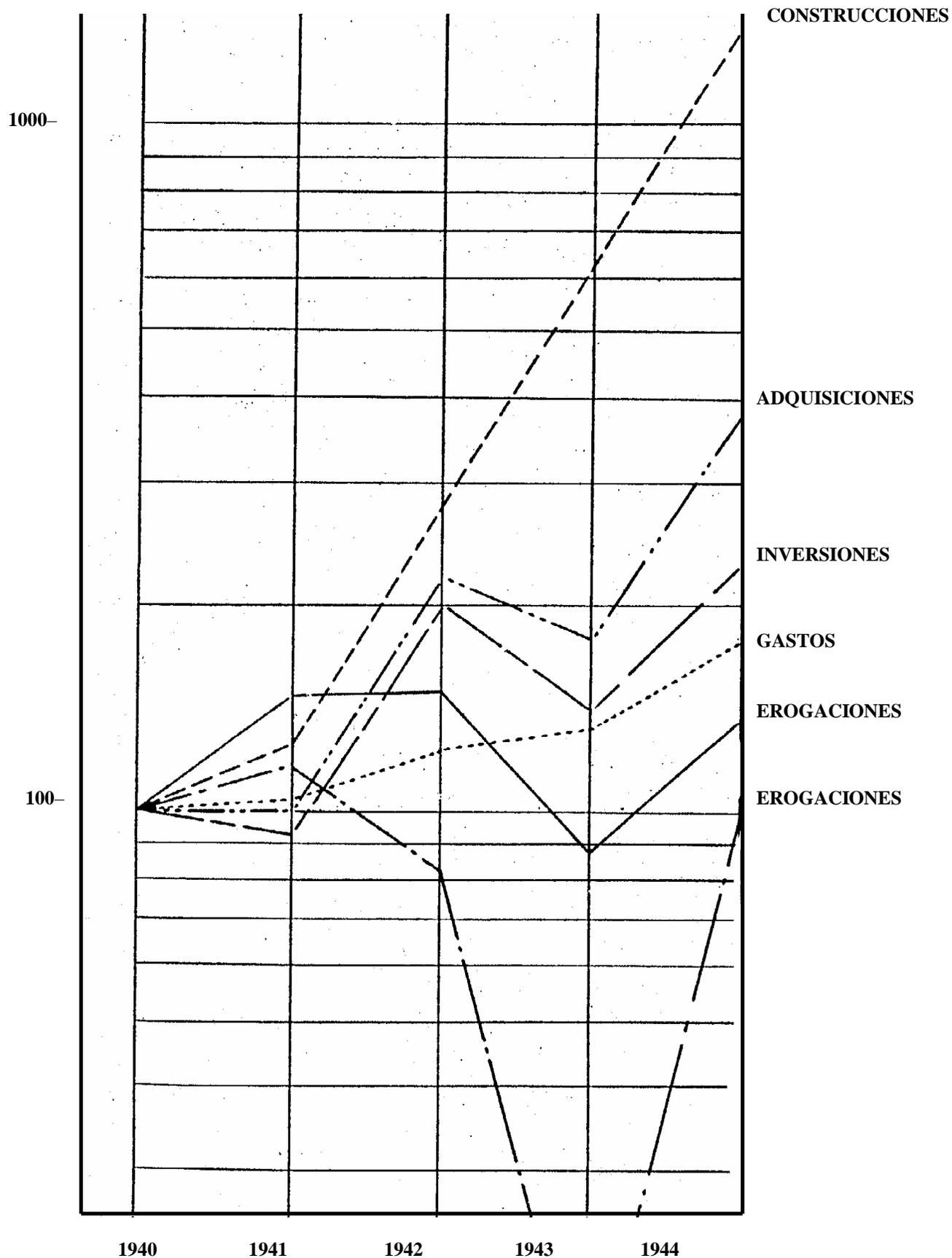
[...]

-¿Proyecta algún cambio en su trabajo intelectual?

-Ninguno: dentro de la ciencia de la Física seguiré como hasta hoy mis investigaciones.

[...]

Marcha que han seguido las asignaciones presupuestales, tomando como base 1940



Fuente: Instituto Politécnico Nacional, en: Memoria de la Secretaría de Educación Pública, (del 1° de septiembre de 1943 al 31 de agosto de 1944), México: Secretaría de Educación Pública, 1944.

Anexo 4

Discurso pronunciado por Manuel Sandoval Vallarta al tomar posesión como Presidente de la Comisión Mundial Atómica, Nueva York, diciembre 17, 1946.



Pie de Foto: Archivo Histórico Científico “Manuel Sandoval Vallarta”

[...] las deliberaciones referentes al tema de la vigilancia de la energía nuclear han llegado a una fase definitiva

[...] Mucho se ha dicho ya sobre la importancia de contar con una manera satisfactoria de vigilar la energía nuclear [...]

No se ha dicho tanto de sobre el destino de la ciencia pura, que también está estrechamente vinculada con el tema de nuestras discusiones. El futuro de las investigaciones científicas puras está en peligro, [...] pues sin una forma satisfactoria de vigilar la energía nuclear, hay gran peligro de que [... estas] investigaciones [...] se suspendan por completo a la postre, de que el intercambio de informes científicos se restrinjan a tal grado, que destruya la fraternidad internacional de la ciencia, de que los hombres de ciencia dediquen sus esfuerzos a inventar

medios guerreros más mortíferos y trabajen en grupos separados, consagrado cada cual a obtener para su país respectivo la mayor ventaja posible en la guerra.

Este tétrico panorama puede evitarse si logramos [...] llegar a una resolución satisfactoria del problema [...] Las deliberaciones [...] han llevado claramente a la conclusión de que es necesario una agencia internacional de vigilancia [...]

[...] Nuestra meta está a la vista [...] Acometamos nuestra empresa con buena voluntad, confianza y decisión.²

² Excelsior.18.XII.1946, p. 12.

Anexo 5

Curiosa Rivalidad Atómica Entre los Sabios Mexicanos³

"Ocurre antes de que se formalicen las investigaciones. Critican a Graef Fernández por los aparatos adquiridos y juzgan atrasado a Sandoval Vallarta"

Iniciadas hace un tiempo relativamente corto las investigaciones sobre la energía atómica en México, tal parece que no es nada difícil que estalle la primera "bomba", pero entre los grupos de respetables investigadores mexicanos por rivalidad solamente de opiniones.

Los matemáticos y en especial los físicos nacionales, como es natural han tomado partido, y aun cuando entre sus grupos se guarda una absoluta reserva, cada uno de ellos ha tomado posiciones en torno a sus dirigentes: Doctor Manuel Sandoval Vallarta y doctor Carlos Graef Fernández, ambos respetabilísimas figuras en la ciencia mexicana y de trayectoria internacional.

Entre espinosas cuestiones sobre física nuclear, teoría de las reacciones nucleares; teoría de los campos, mecánica ondulatoria y otras cuestiones muy alejadas del término medio de la gente, surgen las críticas contra el director del Instituto de Física, doctor Graef Fernández o se señalan errores de apreciación al director del Instituto de Investigación Científica, doctor Manuel Sandoval Vallarta, en torno de la investigación nuclear que se cobijarán en la futura Ciudad Universitaria.

Los que pueden considerarse como amigos del doctor Sandoval Vallarta señalan que los flameantes aparatos adquiridos para el Instituto de Energía Nuclear, de la Universidad, por indicaciones del doctor Graef Fernández, para investigación atómica, son anticuados, y por ende, no muy eficientes para el futuro de estos estudios.

Los amigos del doctor Graef Fernández, apuntan por su parte, que el camino que señala el doctor Vallarta para la investigación de la energía atómica en México, es completamente erróneo, puesto que señala la utilización de equipos ya fuera de toda consideración en los campos de la exploración moderna y en uso de [sic] otros países más adelantados.

Como cada grupo opinante subraya sus razonamientos y carga el peso de sus científicas baterías sobre sus contingentes, están a punto de estallar y salir a la luz pública los mutuos cargos que se formulan en contra de dos distinguidas figuras de las ciencias exactas: los doctores Sandoval Vallarta y Graef Fernández".

Nota de Valencia Solís.

³ Universal, 23. VIII.1952, [s.p.], AHCMSV.

Anexo 6

Corre por los ámbitos de nuestra Patria un afán indudable de superación. Tal vez en ningún otro renglón de la actividad constructiva que presenciamos en la actualidad se nota ese afán con mayor claridad que en el de la ciencia y de la técnica. En el momento presente se plantean y se resuelven problemas de un orden tal que hasta hace todavía pocos años ni siquiera hubiera podido abordarse. Recalquemos una vez más que el porvenir de la nación, su anhelo de lograr un nivel de vida mejor para sus grandes masas populares, su impulso de industrialización, todo ello depende en gran parte del número disponible y de la preparación de los hombres de ciencia y de los técnicos mexicanos. En último análisis [*sic*], la resolución racional y completa de los problemas que en estos órdenes se vayan presentando depende de la importancia que se asigne a la investigación científica fundamental y a la que va orientada a enfrentarse con problemas inmediatos de la industria, de la agricultura, de la medicina, de la salubridad, etc. El gobierno actual del Presidente Miguel Alemán, con una alta visión que mucho lo honra, ha sabido justipreciar el papel de la ciencia y de la técnica en el desarrollo nacional y ha impulsado con decisión la investigación científica. Prueba de ello es la construcción de la nueva Ciudad Universitaria y el destacado papel que en ese proyecto de gran envergadura tiene la ciencia y la investigación. Agréguese a esto la función del INIC y el papel prominente que ya está desempeñando en las altas tareas que le han sido encomendadas y tendremos una idea de lo que hasta ahora se ha logrado realizar.

Nunca he tenido ingerencia en la política activa de mi país. Pero como ciudadano mexicano y para asegurar hasta donde sea posible la continuación del programa del actual gobierno de la República, particularmente en el capítulo de la investigación científica, votaré en las próximas elecciones por el candidato, señor Adolfo Ruiz Cortines.⁴

⁴ La República. Órgano semanal del Partido Revolucionario Institucional, 30.VI.1952, no. 85, p. 32.

Términos y Categorías analíticas

Crecimiento: Se entiende por crecimiento económico el aumento sostenido del producto nacional *per capita*; el crecimiento es medible y objetivo, describe la expansión de la fuerza de trabajo, del capital, del volumen del comercio y del consumo.¹

Desarrollo: El desarrollo es un concepto multidimensional que abarca la interacción de factores económicos, políticos, demográficos, sociales y culturales, vinculándose directamente con la estrategia de modernización; es decir, con el modelo particular del crecimiento, planeación, expansión y cambio social de un país.² En el sentido económico, el desarrollo nos indica, más que las características cuantitativas, las cualitativas del crecimiento económico y su repercusión en el bienestar social. Así, cuando hablamos de desarrollo referimos no sólo el aumento de la renta *per capita*, sino de la distribución de la renta nacional aunada a la magnitud con la que se emplean los recursos nacionales para satisfacer las preferencias del bienestar social, en las cuales media un juicio de valor entre el cambio deseable y el cambio indeseable en la distribución de la renta. Todo esto finalmente repercutiría en el incremento del nivel de vida de una población en general.³

Fisión: El descubrimiento de la fisión del uranio al ser bombardeado por neutrones como una reacción controlada autosostenida logró ser realizada por E. Fermi y sus colaboradores en 1942. De este modo, se descubrió que por medio de la fisión se podía obtener una fuente de energía muy superior a las comunes; sin embargo, los primeros reactores no se produjeron con el fin de producir energía sino de obtener plutonio para aplicaciones bélicas. La gama de conocimientos adquiridos en este periodo fueron aprovechados posteriormente para construir reactores para usos pacíficos y los esfuerzos se encaminaron sobre todo a la obtención de energía eléctrica, pero la energía nuclear se adapta mejor a la generación en gran escala en contraposición de las otras fuentes de energía.⁴

¹ VILLAREAL, *op. cit.*, 29; Arthur SELLDON. Diccionario de economía, México: Oikos ediciones, 1981, pp. 166-167.

² CAMPOS, *op. cit.*, p. 5.

³ SELLDON, *op. cit.*, p. 167.

⁴ DE VECCHI, Bruno. "Recursos y necesidades energéticas de México en relación con [*sic*] la posible utilización de la energía nuclear", México, 1960; en: CNEN, Programa, *op. cit.* Anexo.

Política Científica: definición de una estrategia para el desarrollo científico y tecnológico a largo plazo, que comprende objetivos y lineamientos para el mediano y el largo plazo, incorporando las metas del esfuerzo financiero y los recursos humanos. La política difiere de los lineamientos en la estructura y la profundidad de su contenido, pues la política ahonda el diagnóstico y la definición de las metas, enriqueciendo el diagnóstico global y sectorial, puesto que la política científica pretende alcanzar, además del desarrollo de la ciencia, y tecnología, la autonomía cultural y la autodeterminación tecnológica y ofrece propuestas sobre la institucionalización de la planeación de la ciencia y la tecnología y la organización institucional.⁵

⁵ CONACYT. Política Nacional de Ciencia y Tecnología, México: CONACYT, 1976, p. IX-X.

Cronología

- 1899** Nace en la ciudad de México el 11 de febrero.
- 1912-1916** Estudia en la Escuela Nacional Preparatoria.
- 1917-1921** Realiza el bachillerato o “*freshman*” en el MIT, EUA.
- 1921-1924** Cursa el doctorado en el MIT y obtiene el grado de Doctor en Ciencias con especialidad en Física.
- 1923** Es nombrado ayudante del profesor Vanevar Bush en el MIT.
- 1923-1926** Investigador asociado en el MIT.
- 1926-1930** Profesor adjunto de Física en el MIT.
- 1927-1928** Obtiene una beca de la fundación Guggenheim para estudiar en Berlín.
- 1928-1929** La fundación Guggenheim le extienden una prórroga y estudia en Leipzig (Alemania).
- 1929** Regresa al MIT y se desempeña como Profesor Ayudante.
- 1930-1939** Trabaja como Profesor Asociado de física en el MIT.
- 1932** Se descubre el efecto de la latitud de la radiación cósmica.
- 1932-1938** Trabajo conjunto entre Lemaître y Vallarta sobre los aspectos geomagnéticos de la radiación cósmica.
- 1933** En agosto contrae matrimonio con Ma. Luisa Margáin.
(También este año se consolida la teoría de la radiación cósmica.)
- 1935-1936** Profesor visitante en la Universidad de Lovaina, Bélgica.
- 1939** Investigador Asociado en *Carnegie Institution of Washington*.
- 1939-1946** Profesor titular en el MIT.
- 1942** Aumenta los viajes a México (alterna su tiempo entre Cambridge y Méx.). Se incorpora al Instituto de Física de la UNAM como investigador.

CRONOLOGÍA

- 1943** Primer Presidente y Vocal Físico Matemático hasta 1951 de la recién creada Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC, después INIC y más tarde CONACYT).
- 1943** Presenta su renuncia en el MIT (misma que no es aceptada).
y en México se desempeña como:
- Director interino del Instituto de Física.
 - Miembro fundador del Colegio Nacional.
 - Miembro fundador y presidente de la Sociedad Mexicana de Ciencias Físicas (después Sociedad Mexicana de Física).
- 1943-1945** Profesor de Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM
- 1944-1945** Director interino del Instituto de Física en la UNAM .
- 1944-1947** Director del Instituto Politécnico Nacional.
- 1944-1963** Investigador en el Instituto de Física de la UNAM, (al cual queda formalmente adscrito desde 1947).
- 1945-1946** Coordinador de Ciencias en la UNAM.
- 1945** Miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM.
- 1946** Aceptan su renuncia en el MIT.
- Profesor de la Escuela de Graduados (UNAM) y desde marzo de 1947 Investigador de Carrera Titular “A”.
 - Ocupa el cargo de Presidente de la Comisión de Energía Atómica de las Naciones Unidas.
- 1947** Jefe de la División de Astrofísica.
- 1948** Encargado de reorganizar el Observatorio Astronómico Nacional.
- Investigador del *Carnegie Institution of Washington*.
 - Profesor visitante en el Instituto Tata de Investigación Fundamental, Bombay.
 - Presidente de la Comisión de Estudios del Instituto Bose en Bombay, India.

CRONOLOGÍA

- 1949** Investigador huésped del *Princeton Institute for Advanced Studies*, EUA.
- 1949** Fundador e Investigador del Instituto de Geofísica.
- 1951-1963** Primer presidente y vocal físico del Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC: antes, CICIC y después CONACYT).
- 1953** Miembro del Comité Internacional de Expertos para la Comprensión Internacional de la UNESCO con sede en París, Francia.
- Presidente de la Comisión Internacional de Instrumentos y Medidas de Intensidad de la Radiación Cósmica, formada por la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada.
- 1953-1958** Subsecretario de la SEP.
- 1955** Miembro de la Junta de Gobierno de la revista “Cuadernos Americanos”.
- 1956** Profesor visitante del *Lawrence Radiation Laboratory* (Universidad de California, Berkeley) y del *California Institute of Technology*, Pasadena.
- 1956-1972** Vocal de la recién creada Comisión Nacional de Energía Nuclear.
- 1960** Presidente del Consejo Latinoamericano de Radiación Cósmica en Río de Janeiro, Brasil.
- 1960-1976** Miembro de la Comisión Internacional de Pesas y Medidas en Sèvres, Francia.
- 1961** Académico Pontificio, nombrado por el Papa Juan XXIII.
- 1961-1974** Presidente del Consejo Directivo del Instituto Mexicano-Norteamericano de Relaciones Culturales.
- 1963** Miembro del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Espacio en Buenos Aires, Argentina.
- 1964** Visita Trieste, Italia con el fin de fundar un Centro Internacional de Física Teórica.
- Presidente del Consejo Científico del Centro Internacional de Física Teórica en Trieste, Italia.
- Presidente del Consejo Latinoamericano de Física del Espacio en Buenos Aires, Argentina.

CRONOLOGÍA

- 1964** Miembro del Consejo Editorial de la revista “Metrología”.
- 1967** Representante de México en la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de la Energía Atómica en Viena, Austria.
- 1972-1975** Subdirector Científico y Vocal del Instituto Nacional de Energía Nuclear.
(1977?)
- 1975** Decano en la Conferencia de Rayos Cósmico en Munich, Alemania, donde se le reconoce al nivel mundial como pinero en la investigación de los rayos cósmicos
- 1977** Fallece el 18 de abril.

Siglas

AGN	Archivo General de la Nación
AHCMSV	Archivo Histórico Científico “Manuel Sandoval Vallarta” (Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa)
AHININ	Archivo Histórico del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (Carretera México-Toluca Km 36.5, Salazar, Edo. de Méx.)
AHIPN	Archivo Histórico del Instituto Politécnico Nacional
AHSEP	Archivo Histórico de la Secretaría de Educación Pública
AHUNAM	Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México

* * *

CIEA	Comisión Internacional de Energía Atómica
CICIC	Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CNEN	Comisión Nacional de Energía Nuclear
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONESIC	Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica
EUA	Estados Unidos de América
INEN	Instituto Nacional de Energía Nuclear
INIC	Instituto Nacional de la Investigación Científica
IPN	Instituto Politécnico Nacional
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
SEP	Secretaría de Educación Pública
UNM	Universidad Nacional de México (después UNAM)

Bibliografía y fuentes

ABUD Osuna, Javier. “El Organismo Internacional de Energía Atómica. Actividades y Relaciones con México”, México: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Autónoma de México, 1987, (tesis de licenciatura).

Academia de la Investigación Científica. Premios de ciencias, 1963, [s.p.i.], [s.a.]

ACOSTA, Magdalena y Juan Tonda. “Don Manuel Sandoval Vallarta pionero de la física en México, en: Ciencia y desarrollo, no. 79, año XIV, marzo-abril, 1988.

ALDCROFT, Derek H. Historia de la economía europea. 1914-1980, Barcelona: Crítica, 1989.

ALFARO Gallaga, Erika. “Estrategas gubernamentales de desarrollo científico y tecnológico en México, Estados Unidos y Canadá, un estudio comparativo”, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1955, (tesis de licenciatura).

ARELLANO Castro, Ricardo. Estado, ciencia-tecnología y desarrollo en México, México: Universidad Autónoma del Estado de México, 1996.

AYALA Espino, José. Estado y desarrollo. La formación de la economía mixta mexicana (1920-1982), México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México / Secretaría de Minas e Industria Paraestatal / Azúcar, 1988.

AZUELA, Luz Fernanda y José Luis Talacón. Contracorriente: la historia de la energía nuclear en México (1945-1995), México: Instituto de Investigaciones Sociales. Instituto de Geografía / Centro de Enseñanza para Extranjeros, Universidad Nacional Autónoma de México / Plaza y Valdés, 1999.

BARNÉS, Dorotea y Alfonso Mondragón. Manuel Sandoval Vallarta. Obra científica, México: Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto Nacional de Energía Nuclear, 1978.

BARTOLUCCI, Jorge. La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos, México: Centro de Estudios sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México / Plaza y Valdés Editores, 2000.

“Breve Historia de los intercambios educativos interamericanos”; informe presentado en la *Conferencia sobre intercambio interamericano de personas*, realizado en San Juan Puerto Rico, del 14 al 18 de octubre de 1958, (manuscrito).

CASAS, Rosalba y Carlos Ponce. Institucionalización de la política gubernamental de ciencia y tecnología; 1970-1976, México: Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, 1987.

- CASAS Guerrero, Rosalba. El Estado y la política de la ciencia en México (1935-1970), México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1985.
- CAMPOS Ruiz, David. “Dos momentos históricos en la estrategia de modernización de México: 1940-1986. Una visión retrospectiva y prospectiva del estilo mexicano de progreso”, México: El Colegio de México, Centro de Estudios Internacionales, (tesis de licenciatura), 1986.
- CECEÑA Gámez, José Luis. El Capital Monopolista y la economía mexicana, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1994.
- CECEÑA Cervantes, José Luis. La planificación económica nacional en los países atrasados de orientación capitalista (El caso de México), México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1983.
- CHAVERO González, Adrián, *et. al.* Vinculación Universidad, Estado, producción. El caso de los posgrados en México, México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior / Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México / Siglo XXI, 1997.
- Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, [estatutos], México: (s.p.i.), 1943.
- Comisión Nacional de Energía Nuclear. Programa, [s.p.i.], 1960.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Política Nacional de Ciencia y Tecnología, México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1976.
- CÓRDOVA F., Joaquín, *et. al.* La energía nuclear en México, [s.p.i.], 1978.
- CRUZ Manjarrez, Héctor. Reseña histórica del Instituto de Física. Primera etapa, 1938-1953, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1975.
- Desarrollo de la Industria Nuclear en el mundo y en México, [s.p.i.], 1982.
- DOMÍNGUEZ Martínez, Raúl. Historia de la Física nuclear en México 1933-1963, México: Universidad Nacional Autónoma de México / Centro de Estudios sobre la Universidad / Plaza y Valdés Editores, 2000.
- FRANCOZ Rigalt, Antonio. Los principios y las instituciones relativas al derecho de la energía nuclear. La política nuclear, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
- Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana Manuel Sandoval Vallarta. Homenaje, México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, 1987.

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional de Energía Nuclear. Homenaje al Dr. Manuel Sandoval Vallarta 1899-1977, México: Instituto Nacional de Energía Nuclear, [s.f., s.p.], Conferencia ofrecida por el Dr. Manuel Sandoval Vallarta en el Congreso de la Sociedad Mexicana de Física en Morelia el 17- XI- 1972, editada por el INEN como homenaje luctuoso.
- Instituto Nacional de la Investigación Científica. Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología, México: Talleres Gráficos de la Nación, México, 1970.
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. 40 años de usos pacíficos de la energía nuclear en México, [s.p.i.], 1996.
- LAZARÍN Miranda, Federico. La política para el desarrollo. Las Escuelas Técnicas Industriales y Comerciales en la ciudad de México, México: Universidad Autónoma Metropolitana, 1996.
- LAZARÍN Miranda, Federico. “La economía mexicana, 1895-1982 (Una historia serial)”, Signos. Anuario de Humanidades, año IX, México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 1995.
- LEÓN López, Enrique G. El Instituto Politécnico Nacional. Origen y evolución histórica, México: Secretaría de Educación Pública, 1975.
- La investigación Científica de la UNAM, 1929, 1979, tomo II, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1987.
- Los presidentes de México ante la Nación (1821-1966). Informes, manifiestos y documentos de 1821 a 1966, México: XLVI Legislatura de la Cámara de Diputados, tomo 4, p.1, 1976, p. 162, 181.
- Memoria de El Colegio Nacional, no. único, tomo I, México: Edición del El Colegio Nacional, 1946.
- Memoria de El Colegio Nacional, tomo IV, año 1949, no. 4, México: Edición del El Colegio Nacional, 1946.
- Memoria de El Colegio Nacional, tomo II, año 1953, no. 8, México: Edición del El Colegio Nacional, 1946.
- Memoria de El Colegio Nacional, tomo IV, año 1958, no. 1, México: Edición del El Colegio Nacional, 1946.
- Memoria de la Secretaría de Educación Pública, (del 1º de septiembre de 1943 al 31 de agosto de 1944), México: Secretaría de Educación Pública, 1944.

BIBLIOGRAFÍA

- MENCHACA Rocha, Arturo. “El impulso de la física”, en: La ciencia mexicana en el siglo XX. Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias, octubre 2001, vol. 52, núm. 3, pp. 98-103.
- MENDOZA ÁVILA, Eusebio. Semblanza, Dr. Manuel Sandoval Vallarta. Ex Director del Instituto Politécnico Nacional, México: Instituto Politécnico Nacional, 1995.
- MENESES Morales, Ernesto. Tendencias educativas oficiales en México 1934-1964, México: Universidad Iberoamericana, 1988.
- MONDRAGÓN, Alfonso. “Manuel Sandoval Vallarta: Iniciador de la Física Teórica e Impulsor de la Ciencia en México”, en: Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, vol. 13, no. 3, jul-sep, 1999, pp. 109-119.
- MONDRAGÓN, Alfonso. “Carlos Graef Fernández”, en: Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, vol. 9, no. 2, abril-junio, 1995, pp. 83-87.
- MONDRAGÓN, Alfonso. “La Obra Científica de Manuel Sandoval Vallarta”, en: INEHRM. Manuel Sandoval Vallarta. Homenaje, México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, 1987.
- Naciones Unidas, “Comisión de Energía Atómica. Actas Oficiales. Tercer Informe al Consejo de Seguridad”, tercer año, suplemento especial, 17 de mayor de 1948.
- Programa de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, [s.p.i.], (1960).
- RAMOS Lara, María de la Paz. “La física en México. Homenaje a José Antonio Alzate y Manuel Sandoval Vallarta”, en: Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, vol. 13, no. 4, oct-dic, 1999, 157-165.
- ROJAS, José Antonio. Desarrollo nuclear de México, México: Facultad de Economía, Universidad nacional Autónoma de México, 1989.
- RODRÍGUEZ ÁLVAREZ, María de los Ángeles (coord.). 50 años en la historia de la educación tecnológica, México: Instituto Politécnico Nacional, 1988.
- SANDOVAL Vallarta, Manuel. “Ciencia y política” [este manuscrito fue realizado por el autor para reflexionar sobre algunas consideraciones expuestas en *El impacto de la política en la ciencia* en la colección de ensayos intitulado *Diferencias ideológicas y orden mundial*, New Haven, Yale University Press, 1949; a casi diez años de su publicación, según sus propias palabras], (s. f.), pp. 2-3.
- Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal. Semblanza de la legislación nuclear mexicana, México: Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, 1984.
- Signos. Anuario de Humanidades, año IX, México: Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 1995.

BIBLIOGRAFÍA

- SOLÍS, Carlos (comp.). Alta tensión: historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn, Buenos Aires: Paidós, 1998.
- TATON, René. La ciencia contemporánea II: El siglo XX, España: Ediciones Destino-Barcelona, 1975, «Historia general de las ciencias».
- VILLAREAL, René. “Libro Primero. El desequilibrio externo en la industrialización de México (1929-1975). Un enfoque estructuralista”, en: Industrialización, deuda y desequilibrio exterior en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2000), México: Fondo de Cultura Económica, 2001, pp. 13-285.
- Viva el Poli. Seis décadas de presencia del IPN en la sociedad mexicana 1936-1996, México: Instituto Politécnico Nacional, 1996.

Documentos de archivo

- AGN, Fondo Manuel Ávila Camacho, vol. 847, exp. 550/135.
- AGN, Fondo Adolfo Ruiz Cortines, exp. 550/50, “Memorandum sobre un proyecto de ley de la CNEN, 27 de agosto de 1954”.
- AGN, Fondo Adolfo Ruiz Cortinez, vol. 272, exp. 151.3/2115.
- AGN, Comisión Nacional de Energía Nuclear, caja 1, 2, 3, 9, 19, sin clasificar.
- AGN, Adolfo Ruiz Cortines, exp. Manuel Sandoval Vallarta, 151.3/2115.
- AHCMSV, Recorte periodístico 2.I.1963, clasificación pendiente.
- AHCMSV, Sección Correspondencia, cartas fechadas en noviembre, 3 de 1931; contestación 13 de 1931, clasificación pendiente.
- AHCMSV, Sección Personal, (documento, biografía) Serie Homenajes y Biografías, clasificación pendiente.
- AHCMSV Oficio girado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación científica, diciembre de 1948, clasificación pendiente.
- AHCMSV, “Proyecto de estatutos del organismo internacional de energía atómica”, [manuscrito] Sección Institucional, pendiente de clasificar
- AHCMSV, Manuel Sandoval Vallarta, Sección Correspondencia, “El desarrollo de la física”, 1960, [manuscrito], clasificación pendiente.
- AHCMSV, Oficio girado por la Secretaría General de la UNAM, clasificación pendiente.
- AHCMSV, Sección Institucional, Serie Academia de la Investigación Científica, pendiente de clasificar; acta no 63, 26 octubre 1962; acta no. 65, 7 dic.1962; acta no. 68, 21 mayo de 1963; acta no. 69, 6 mayo 1963; circular no. 147, sep. 1965,
- AHCMSV, (polémicas varias) Sección Correspondencia, pendiente de clasificar. Ninguna de las cartas está firmada o consignan el suscriptor.
- AHCMSV, Oficio dirigido por D. Hammarskjold, Secretario General de Naciones Unidas al Secretario de Relaciones Exteriores mexicano, 24 de junio de 1957, pendiente de clasificar.
- AHININ, hojas sueltas de la revista Ciencia, no. 39, 1988, p. 155-156., expediente: Manuel Sandoval Vallarta.
- AHININ, expediente: Comisión Nacional de Energía Nuclear, Memorando para el C. Secretario de Hacienda y Crédito Público.
- AHIPN, expediente de Manuel Sandoval Vallarta, fojas 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 20, 27, 29, 31, 32, 35, 37, 39, 42, 55, 57, 58, 59, 63, 65, 67 y 68.
- AHIPN, expediente Manuel Sandoval Vallarta, folio 4, Oficio suscrito por Alfonso Noriega (en ausencia del rector Rodolfo Brito Foucher) dirigido al Dr. Manuel Sandoval Vallarta, 12 de marzo, 1943.

AHIPN, exp. Manuel Sandoval Vallarta, folio 15.

AHSEP, Archivo de Concentración, exp. personal de Manuel Sandoval Vallarta, ref. D131, no. exp. 40867, 4º y 5º documentos.

AHUNAM, Universidad Nacional, Rectoría, Oficio dirigido al Sr. Lic. Alfonso Caso, 15 de noviembre, 1944.

AHUNAM, Universidad Nacional, Rectoría, serie 050, Convocatoria al Primer Congreso Nacional de Física, julio 1954.

Cartel informativo elaborado por la Comisión Federal de Electricidad (Biblioteca del ININ).

Periódicos

El Nacional, 23.VIII.1934*

El Nacional, 15.XI.1947

El Nacional, 15.XI.1947

El Nacional, 6.XI.1947

El Nacional, 1º. XI. 1947, segunda sección.

El Sol de San Luis, 25.I.1960*

Excelsior, 1º.I.1936*

Excelsior, 13.I.1943*

Excelsior, 16.V.1945*

Excelsior, 5.III.1946

Excelsior, 18.XII.1946

Excelsior, 1º.I.1947, segunda sección.

Excelsior, 18.I.1968*

Excelsior, 20. VIII.1952*

Excelsior, 31.VIII.1952*

Excelsior, 31.VIII.1952

La Propiedad, 29.X.1947

La República. Órgano semanal del Partido Revolucionario Institucional, 30.VI.1952*

Time. The weekly newsmagazine, VI. 26. 1947*

Universal, 23. VIII.1952*

* Estos periódicos se encuentran en el Archivo Histórico Científico Manuel Sandoval Vallarta.

Diario Oficial de la Federación

Diario Oficial, 31 de diciembre de 1942

Diario Oficial, 17 de septiembre de 1945.

Diario Oficial, 17 de enero de 1952.

Diario Oficial, 31 de diciembre de 1955.

Diario Oficial, 12 de enero de 1972.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

UNIDAD IZTAPALAPA

División CSH
matrícula 96220543

Licenciatura en Historia

Seminario de Investigación III

Manuel Sandoval Vallarta,
política y desarrollo científico en México
1940 - 1970

Asesor:

Maestro Federico Lazarín Miranda

✓ Angélica Ma. Cacho Torres

Mayo, 2002

10.60.