

5  
01062 2g



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE HISTORIA  
DIVISIÓN DE POSGRADO

LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION EN FISICA  
NUCLEAR EN MEXICO, 1930-1963.

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN HISTORIA DE MEXICO  
P R E S E N T A  
JOSE RAUL DOMINGUEZ MARTINEZ

MEXICO, D. F.

1999

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

270479



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

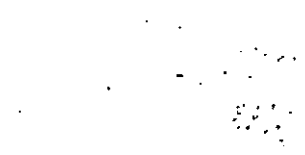
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN EN FÍSICA  
NUCLEAR EN MÉXICO. 1930-1963.

*Tesis que presenta el alumno José Raúl Domínguez Martínez para optar por el grado de Maestría en Historia de México, según los Planes y Programas de Estudio vigentes en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México.*



*Für Elisa.*

## INDICE

-Introducción. ....	pág. 4.
-Capítulo I. Antecedentes de los dispositivos institucionales para la investigación en Física. 1933-1938. ....	pág. 11.
-Capítulo II. La creación del Instituto de Física y de la Facultad de Ciencias.....	pág. 28.
-Capítulo III. La nueva Ley Orgánica y la reestructuración de la Física en la Universidad. ....	pág. 46.
-Capítulo IV. La organización de la comunidad científica y el inicio de la investigación en Física Nuclear. ....	pág. 65.
-Capítulo V. Los factores exógenos de la investigación en Física Nuclear. ....	pág. 80.
-Capítulo VI. La Física Nuclear en la Universidad Nacional y la creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear. ....	pág. 99.
-Capítulo VII. La cooperación científica internacional. ....	pág. 122.
-Epílogo. ....	pág. 142.
-Conclusiones. ....	pág. 154.
-Bibliografía. ....	pág. 157.
-A manera de posdata. ....	pág. 164.

## -INTRODUCCIÓN.

En una perspectiva amplia, la ciencia constituye un factor fundamental para la caracterización de la formación social respectiva en la cual tiene lugar. Aislar esta actividad humana del entorno social, implica una definición subyacente que la coloca en un plano de naturaleza absoluta típico de las interpretaciones internalistas, y que, en su caso, guarda relevancia sólo para el análisis de las estructuras internas de una ciencia particular, pero no para explicar las formas y causas de su desarrollo, sus funciones y las múltiples articulaciones que operan en un contexto determinado.

El papel de la ciencia en el proceso histórico, o, mejor dicho, en los procesos históricos, para no incurrir en otra categoría absoluta, a sido variable de acuerdo con referentes espacio-temporales; el sentido acumulativo de la ciencia, severamente cuestionado desde diversos ángulos incluso epistemológicos, y de manera particular a partir de la aparición de la obra de Khun, deja de lado la causalidad histórica e inhibe la cabal comprensión del devenir de una sociedad, soslayando las formas de participación específica de la actividad científica en un marco dado, así como las modalidades de su gestación dentro de ese mismo marco.

El desarrollo de las sociedades contemporáneas ha reservado un lugar especial a la actividad científica. Pero así como no es posible hablar con propiedad de un desarrollo capitalista único, sino de posiciones bien diferenciadas dentro de una compleja red de relaciones internacionales, tampoco parece factible abordar tales especificidades haciendo abstracción de un elemento primordial y decisivo en la configuración de las mismas en el mundo actual. Esta observación no sólo es válida también para las formaciones socialistas, sino que constituye una de las variables fundamentales para marcar la diferenciación.

Desde una óptica inversa, es decir, desde la perspectiva de la historia local, el resultado es idéntico. ¿Cómo acceder a una comprensión satisfactoria de fenómenos como el subdesarrollo y la dependencia sin atender a la dimensión científico-tecnológica? Un rico espectro de temas singulares guardan relación con esa actividad, o bien con su ausencia, desde los económicos hasta los culturales. Resulta evidente hoy en día que los niveles de atraso relativo de la sociedad mexicana, así como el de una posición desfavorable en el esquema internacional de correlación de fuerzas, se encuentra ligado de forma íntima con el respectivo atraso y subordinación en materia de ciencia y tecnología, cuestión ésta de la que se desprenden múltiples interrogantes ¿Cómo dar explicación a la débil comparecencia de la producción científica local en la vertiente que se asume como legítima y principal, sin apelar al entarimado de la ciencia en tanto que fenómeno social? O bien ¿Cuáles son las determinaciones y las condicionantes que le confieren el grado de factibilidad a una ciencia autóctona? ¿Qué niveles de desarrollo medible con parámetros internacionales se pueden registrar en un sistema de producción científica como el mexicano? Y, en fin, ¿de qué manera ha tenido lugar la investigación científica en nuestro país? Uno de los propósitos del presente trabajo, inscrito en la perspectiva de la historia social de la ciencia, es el de aportar

elementos para enfrentar éstas y otras cuestiones que pueden desprenderse de una consideración analítica sobre el asunto.

Los motivos estructurales y superestructurales que han determinado el estado efectivo de la ciencia en el caso de México, ofrecen, de tal manera, un amplio e interesante campo de estudio. Sin embargo, resulta imprescindible avanzar en la reconstrucción histórica de las maneras peculiares de hacer ciencia para poder acceder a esferas integradas de conocimiento en este horizonte. Ahora bien, ¿por qué la Física Nuclear? La respuesta inmediata alude al hecho de que ésta rama de la física se constituyó en su momento en un caso de alta significación, por tratarse de un paradigma que marcó la vanguardia internacional de la ciencia. Las razones y los mecanismos del establecimiento de programas de investigación en este campo, contienen, por lo mismo, un fuerte potencial de revelación sobre la situación concreta del país y sobre los procedimientos reales de adopción e incorporación a una ciencia de punta.

Por otro lado, y dado que la historiografía de la ciencia mexicana es aún incipiente, me parece conveniente aludir a diversos problemas que la investigación hubo de sortear y que tienen que ver con tres aspectos fundamentales de éste y de cualquier otro trabajo histórico: las fuentes, la metodología y la cronología.

#### A). - El Problema de las Fuentes.

El subdesarrollo que caracteriza el proceso seguido por las ciencias y la tecnología en México, está acompañado de un subdesarrollo de la historiografía relativa. No son, necesariamente, fenómenos concomitantes. Se trata, con mayor exactitud, de un cierta insuficiencia historiográfica que hasta fechas más o menos recientes empieza a ser atendida y saneada por los profesionales del ramo. El hecho mismo de ese subdesarrollo científico - con todos los elementos que implica de dependencia, acusada pobreza de una tradición científica local, falta de continuidad, resultados magros, incomparecencia efectiva de la ciencia en él (los) proyecto nacional, etc. - ha determinado un escaso interés en una especialidad que a primera vista se puede antojar irrelevante. A ello habría que sumar la falta de disponibilidad de instrumentos metodológicos y conceptuales, la que hasta hace poco tiempo afectó en sentido negativo esta área del conocimiento histórico. Tal metodología se encuentra aún en ciernes.

Lo anterior implica una dificultad para abordar esta clase de temas: En efecto, si bien es cierto que ya se ha iniciado la labor de reconstrucción de esta vertiente histórica, y ya se cuenta con un buen número de aportaciones originales, prevalece todavía una nutrida cantidad de asuntos particulares que no han sido reclamados para su estudio. Tal es el caso de la Física Nuclear. Semejante situación nos ubica frente al problema de la información respectiva, la que, al no hallarse compendiada en fuentes de tipo secundario, se encuentra dispersa en diversos acervos documentales. Por ello, el primer paso - paso *sine qua non* - para habilitar un trabajo historiográfico en estas materias, es el del rastreo y recuperación de

la información correspondiente, labor sin la cual entraríamos de lleno al terreno de la especulación. Lo dicho incluye, desde luego, a los antecedentes.

Al acometer este acopio de información en fuentes primarias, las que por su naturaleza propia no se encuentran sistematizadas en la dirección que compete a la función historiográfica, nos enfrentamos a otra suerte de dificultades, que van desde la revisión de enormes volúmenes de documentos, hasta la existencia de lagunas, como ocurre con los archivos del Instituto de Física de la UNAM, los que al parecer fueron parcialmente incinerados por una decisión ejecutiva. En la parte final del presente texto se puede consultar una relación de fuentes comentada.

En lo que respecta a las fuentes secundarias que fueron encontradas y que resultaron de utilidad para la presente obra, debo reiterar la inexistencia de trabajos anteriores sobre el mismo tema. Aparte de aquellos textos que fueron seleccionados para configurar referencias de contexto, los que excluyo de la bibliografía dado que sobre el particular ésta es abundante, los otros que aparecen citados aportaron datos demasiado concisos tocando el tema sólo de forma tangencial, y la ficha comentada se puede consultar, asimismo, en la bibliografía que aparece al final; debo destacar en este rubro el texto de Héctor Cruz Manjarréz, *Reseña Histórica del Instituto de Física*, que aunque no se presenta con notas a pie de página, incorpora datos de documentos actualmente desaparecidos, siendo además la única fuente secundaria que ofrece un panorama general acerca de las investigaciones del Instituto hasta 1953.

En cuanto a las fuentes primarias, con las que está constituida la columna vertebral de este trabajo, quiero empezar citando - para que sirva a la vez de agradecimiento - la entrevista concedida por el Dr. Juan Manuel Lozano Mejía, el 16 de octubre 1997 en las instalaciones del Instituto de Física de la UNAM, en Ciudad Universitaria. El fue uno de los pioneros que participó en la instauración de los programas de investigación en física nuclear en la Universidad Nacional, lo que, aunado a su excelente memoria, convierte la información por él vertida en una fuente primordial. Escasamente citada esta entrevista a lo largo del texto, le debo, sin embargo, parte fundamental de la perspectiva interpretativa.

Por lo que toca a los acervos documentales que fueron consultados, la relación es (en orden alfabético) la siguiente:

- Archivo de la Coordinación de la Investigación Científica - UNAM. (ACIC-UNAM).
- Archivo Central del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. (AC-ININ).
- Archivo del Consejo Universitario - UNAM. (ACU-UNAM).
- Archivo General de la Nación. (AGN).
- Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México. (AHUNAM).
- Archivo Histórico "Genaro Estrada" de la Secretaría de Relaciones Exteriores. (AREM).

Las fuentes primarias se completaron con diversas series estadísticas y hemerográficas, cuya relación aparece en el apartado correspondiente.



## B). - El Problema Metodológico.

Semejantes consideraciones a las planteadas en relación con las fuentes, se pueden hacer para el aspecto metodológico. Se trata, sin duda, de una cuestión inevitable, que plantea dificultades diversas, que están implicadas en la selección misma del tema; no puedo aquí presentar una detallada relación de la trayectoria que va siguiendo la historiografía especializada en ciencia y tecnología. Mucho es lo que se ha avanzado y mucho más lo que queda por hacer. Labores como la del Seminario de Historia de la Ciencia en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, están sin duda rindiendo fruto y ayudando a zanjar la ausencia de trabajos dedicados a la Ciencia en nuestro país. Baste en este espacio con subrayar el hecho de la existencia de grandes vacíos existentes en la historiografía dedicada a ciencias exactas en México en el presente siglo. En lo que respecta a la Física Nuclear, como ya lo hice notar, sencillamente se trata de un tema inédito. Semejantes circunstancias, si bien ofrecen un atractivo especial para el historiador, están acompañadas de dificultades particulares. ¿Sobre qué bases establecer cortes cronológicos? ¿Cómo elaborar hipótesis que orienten la búsqueda de información sin elementos empíricos previos? ¿Qué instrumentos conceptuales emplear? Esta y otras interrogantes debieron irse resolviendo sobre la marcha.

Por tales motivos, la parte inicial del trabajo consistió en lograr una recuperación de información más o menos exhaustiva. A partir de ese primer plano, procedí a delimitar cortes temporales con algún grado de diferenciación, teniendo siempre en cuenta que tales demarcaciones suelen ser arbitrarias. El siguiente paso fue el de la ponderación de variables que podían ser consideradas como determinantes. Espacio especial en este renglón resultó ser el del financiamiento y el papel del Estado como estructurador. Estos dos criterios metodológicos presentaron, a su vez, el problema del reconocimiento de una inercia y de una lógica propias del proceso, lo que tiende, en su apariencia, a ser subsumido en el proceso dominante, esto es, al del desarrollo de la ciencia de frontera, llevado a cabo por sus propios protagonistas.

Algunas de las hipótesis - las de carácter secundario - aparecen explicitadas en el texto. Voy aquí, por lo tanto, a referirme sólo a las principales, las que quedaron diluidas en la exposición:

A). - La ciencia en México ha formado parte del proyecto nacional sólo en el discurso y en la elaboración de planes. Con excepciones muy marcadas, como en el caso de la Geología, su implantación ha obedecido, de forma general, a mecanismos que operan a nivel de la superestructura, en donde intervienen comunidades científicas locales, instituciones educativas y el Estado, sin una conexión orgánica - o, en esas situaciones de excepción, con una conexión restringida - con el aparato productivo. En el caso de la Física Nuclear, el imperativo de su desarrollo se ciñó, desde una perspectiva oficial, a sus posibilidades como alternativa energética. El desarrollo logrado, en particular, en el campo teórico, fue fruto del esfuerzo concretado en instituciones académicas, particularmente la UNAM.

B). - De manera general, la ciencia en México ha estado supeditada a la ciencia desarrollada en el exterior. Este fenómeno se ha verificado en cuanto a la adopción de paradigmas, objetivos generales, contenidos y tecnologías implicadas. No así en cuanto a las

motivaciones ni a los objetivos particulares. Semejante situación permite definirla como dependiente. En el caso de la Física Nuclear, su implantación fue de carácter coyuntural y determinada por el relieve internacional alcanzado por la ciencia y las tecnologías relativas desarrolladas por los norteamericanos. Se trató, para decirlo con una expresión coloquial, de una "incorporación a la moda," y su seguimiento posterior - no obstante los empeños oficiales por diversificar las relaciones a través de gestiones diplomáticas - quedó comprometido en una relación bilateral y jerarquizada.

C). - Al encontrarse desarticulado con la estructura económica de la Nación, el desarrollo de la ciencia se encuentra supeditado a la voluntad del Estado como agente promotor y a su función como fuente de financiamiento. La dotación de recursos se halla sujeta, en esta perspectiva, a criterios de rentabilidad política. Esta circunstancia determina, a su vez, que los apoyos al desarrollo de la ciencia en México sean esporádicos, discontinuos, selectivos, insuficientes y sometidos a una lógica extracientífica. En el caso de la Física Nuclear, los apoyos originales invertidos en investigación, se tradujeron - en la práctica - a inversiones en favor de la formación de cuadros especializados, siendo desplazados estos apoyos, en su oportunidad, hacia una vertiente pragmática en donde la investigación científica perdió su papel protagónico.

D). - La forma concreta en la que se institucionalizaron los aparatos de educación superior y de investigación científica en México en la época de la posguerra, y muy especialmente en el caso de la UNAM, permitió al Estado cubrir un expediente político - el de la oferta social de ese tipo de bienes - a la vez que deslindaba responsabilidades. En este sentido, el desarrollo de la ciencia aparece como compromiso específico de las instituciones, cuando, de manera simultánea, el Estado ejerce sobre ellas un control efectivo por la vía de las asignaciones presupuestales, las que, adicionalmente, se han mantenido de forma invariable, por debajo de los requerimientos para el cumplimiento satisfactorio de las labores encomendadas. El caso de la Física Nuclear es elocuente a este respecto: no obstante de haber sido proclamada como "prioridad nacional," la dinámica de asignación de recursos en esta rama, se conservó en niveles muy por debajo de las expectativas enunciadas, recayendo la responsabilidad de su desarrollo en las gestiones de las autoridades universitarias y en maniobras de carácter administrativo, lo que fue paliado con una dotación extraordinaria de equipos por parte del Estado, empleando un recurso - el del donativo personalizado - que no sentaba precedente ni alteraba la estructura y el ritmo de las asignaciones normales.

E). - El estímulo al desarrollo científico de frontera en países como México, practicado por la vía de la cooperación internacional, el cual se verifica de manera invariable de conformidad con las modalidades, patrones, lineamientos y vertientes que se hallan vigentes en el país proveedor, se encuentra de una forma indirecta - además de lo que tal proceso supone en calidad de asimilación cultural - relacionado con los requerimientos de introducción de calificaciones técnicas que, de manera muy general en una primera etapa, vayan configurando un mercado potencial para la recepción de bienes de capital, a través del fomento a la capacidad de utilización eficiente de aquella fracción significativa de progreso técnico-científico que se incorpora en esos bienes. Los acuerdos bilaterales, la oferta de becas y, en particular, el programa norteamericano *Atoms for Peace*, se inscriben, en mi opinión, en esta perspectiva. Baste con revisar, poco más adelante, los acuerdos suscritos por México para el suministro de equipos nucleares, combustibles y, en fin, el plan de

creación de siete plantas nucleares en el país, abortado a la postre por la incosteabilidad, la oposición de diversos sectores sociales y los riesgos de operación de Laguna Verde.

### C). - La Cronología.

En cuanto a la cronología, a mi me parece posible concluir, de manera sumaria, que la trayectoria que siguió la física nuclear durante su proceso de instauración en México, se circunscribe a los pasos siguientes:

1. - Un primer contacto con la física relativista, a cargo de unos cuantos académicos - con Sotero Prieto a la cabeza - que emprendieron los estudios por cuenta personal, reduciéndose el apoyo institucional a una disponibilidad para poder comunicar los conocimientos adquiridos; temporalmente, esta fase se ubica hacia finales de la década de los veinte y principios de los treinta. En lo que respecta a la Física Nuclear, iniciada propiamente en 1932, su aparición en el escenario nacional fue mucho más tarde.
2. - La instauración de programas de becas para estudios en los Estados Unidos, en los que si bien no se canalizaron aprovechamientos hacia el campo específico de la física nuclear, sí se formaron físicos familiarizados con ella en instituciones de alto nivel, con las que, adicionalmente, establecieron lazos estables. A este periodo corresponden los nombres de Sandoval Vallarta y Alfredo Baños, primero, y Carlos Graef y Nabor Carrillo, después, y se ubica entre la segunda mitad de los años treinta y los cuarenta. Desde un punto de vista institucional, la participación de la Universidad consistió en avalar el desempeño de los becarios y en constituirse en un espacio potencial susceptible para asimilarlos profesionalmente a su retorno.
3. - Se institucionaliza la investigación y se avanza en el proceso de profesionalización de la física con la creación del Instituto de Física, de la Facultad de Ciencias y del Observatorio Astronómico de Tonanzintla, con fechas extremas entre 1938 y 1942. En este periodo destaca el esfuerzo por constituir espacios dedicados a la ciencia, los que aun cuando en el terreno de la investigación apenas van un poco más allá de realizaciones incipientes, sientan ya una base firme para el futuro despliegue. Un incipiente programa de investigación en física nuclear se inicia con los trabajos del dr. Baños y se introduce la materia de "Física Atómica" al Plan de Estudios de la Facultad. En lo que respecta a la intervención del Estado - en la modalidad de lo que yo definiría como intervención esporádica, coyuntural y pragmática de impulso a la ciencia - ésta se hace presente por vez primera en beneficio del desarrollo de la física, con la creación del Observatorio de Tonanzintla.
4. - La energía nuclear - y con ella, la física nuclear - se convierte en paradigma universal con el Proyecto Manhattan, desarrollado durante la segunda guerra mundial por iniciativa del gobierno norteamericano, y el estreno de la nueva tecnología efectuado sobre poblaciones japonesas. México fue persuadido de la entrada en vigor del nuevo paradigma, merced a la invitación hecha a un delegado - el dr. Nabor Carrillo - para asistir en calidad de observador a las pruebas realizadas en el Atolón de Bikini en julio de 1946. A partir de ahí, el gobierno de la República va cobrando interés en la energía obtenida por fisión nuclear, interés que alcanzó su consumación a raíz del plan presentado por el presidente de los Estados Unidos en la ONU en diciembre de 1953, en el que ofrece la ayuda norteamericana para el desarrollo de la energía nuclear en otros países del mundo.

5. - Se instauran en la UNAM programas de investigación en física nuclear. A partir de 1950, fecha en la que se inicia la construcción de la Ciudad Universitaria, el área de física nuclear experimental del Instituto de Física es beneficiada con un impulso extraordinario, esto es, con apoyos adicionales por parte de las autoridades federales, los que permiten acceder a un acelerador del tipo Van de Graaff para la investigación. Durante esa etapa, la física nuclear se convierte en uno de los sectores más dinámicos dentro del campo de la investigación universitaria. Un caso especial lo constituye el área de física nuclear teórica, en donde el equipo de investigación encabezado por Marcos Moshinsky alcanza un considerable desarrollo relativo. Las relaciones con científicos e instituciones norteamericanas se intensifican.

6. - Se decide la creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear a finales de 1955. Este acontecimiento marca el retorno a la normalidad de las labores del Instituto de Física, es decir, el cese de los apoyos extraordinarios, quedando de nueva cuenta sujetas a su propio impulso. Asimismo evidencia que el compromiso de las autoridades federales se reduce a explorar las posibilidades de aprovechamiento de la nueva fuente de energía, ajustando a estos aspectos las tareas de investigación básica.

7. - Entre 1955 y 1960 se lleva a efecto una estrecha colaboración de la UNAM con la CNEN, a fin de ir conformando desde un punto de vista científico. Los apoyos extraordinarios del gobierno federal se vuelcan hacia el nuevo órgano. La enseñanza de la física nuclear, y, en menor medida, la investigación, se empiezan a descentralizar.

8. - Se decide la creación de un Centro Nuclear para la CNEN, localizado en las cercanías del poblado de Salazar, Estado de México, y la adquisición de un reactor TRIGA MARK III, para las tareas de la propia Comisión y para apoyar la investigación en instituciones de educación superior. Se decide asimismo la creación de la carrera de Ingeniería Nuclear en el IPN. Las bases para el desarrollo futuro de la física nuclear, como disciplina académica, y de la energía nuclear, como parte de la política oficial en materia energética, están consolidadas.

De esta manera, el texto que se ofrece a continuación presenta un panorama general del desarrollo de la Física Nuclear en México hasta 1963, en el que jugó parte destacada la Universidad Nacional. Confío en que el resultado servirá, además de lo que en datos aporte, para la mejor comprensión de las maneras y del sentido de la actividad científica en un país con las peculiaridades de México.

## -CAPÍTULO I

### ANTECEDENTES DE LOS DISPOSITIVOS INSTITUCIONALES PARA LA INVESTIGACIÓN EN FÍSICA 1933 - 1938.

Las actividades ejercidas en y por la Universidad Nacional en el campo de las ciencias exactas - en particular en el de la física - desde el triunfo de la Revolución y hasta prácticamente la mitad del siglo, estuvieron condicionadas por una marcada insuficiencia de condiciones para su desarrollo, de manera tal que no resulta exagerado afirmar la virtual ausencia de dispositivos institucionales para el cumplimiento de estas funciones. Con excepciones relativas, la astronomía y la geología, por ejemplo, esta característica ha definido la forma concreta en la que tuvo lugar la puesta en marcha de la investigación científica, dado que semejante ausencia fue, sin embargo, soslayada en el terreno de la práctica por el interés y el esfuerzo individual de un reducido grupo de profesionales, los que se encargaron no sólo de transmitir y hacer avanzar el conocimiento en sus respectivas áreas, sino de impulsar la creación de espacios universitarios dedicados a ello.

Así, esta circunstancia, además de caracterizar el período, sentó las bases sobre las que se estructuró el ulterior proceso de institucionalización de la investigación científica. Buena parte de los científicos que se constituyeron en promotores durante esa primera etapa, o bien aparecieron después al frente de los institutos que ellos mismos ayudaron a formar, o fueron sus discípulos directos los encargados de proseguir la labor, confiriéndoles, de tal suerte, un sello distintivo, tanto en lo que respecta a los perfiles académicos, como a las áreas, modalidades y líneas de investigación. Se trata, para describirlo de esta manera, de una historia "personalizada" de la ciencia, en la cual las aportaciones científicas y hasta los procesos de enseñanza, se encuentran indefectiblemente ligados a nombres de individuos más que a organismos e instituciones. Es preciso señalar, a reserva de precisarlo con mayor detalle más adelante y para partir de una perspectiva correcta, que estos desempeños personales estuvieron respaldados por la Universidad Nacional y más tarde por otros centros como el Instituto Politécnico Nacional.

Las anteriores consideraciones apuntan a un fenómeno de la mayor importancia: el de una marcada incapacidad tanto de la sociedad en general, como de sus aparatos públicos en particular, para la generación de una tradición científica autóctona. Ello no ha sido desde luego gratuito, y se ha verificado no obstante de que desde muy temprano el desarrollo de la ciencia se asumió y se enunció como parte importante del proyecto político, económico y cultural emanado de la gesta revolucionaria. Las difíciles circunstancias heredadas, la marcada escasez de recursos y el orden de prioridades establecido por las facciones dominantes, determinaron una ausencia casi total de mecanismos de promoción de la ciencia y una posibilidad limitada de su divulgación, dejando reducida esa preocupación a lo meramente nominal, al igual que ocurrió con otras facetas del esquema republicano, como fue el caso del federalismo o de la división de poderes. Se debe mencionar, sin embargo, que semejante incapacidad no se traducía a un total vacío. Un interesante trabajo elaborado por dos especialistas en la materia, nos muestra que las iniciativas de diversas asociaciones

científicas, desplegadas a lo largo del siglo XIX mexicano y continuadas después de la Revolución, lograron no sólo la adopción de conocimientos científicos y de modelos institucionales, sino la creación de condiciones efectivas para la recepción, reproducción y recreación de la ciencia en un contexto específico local. "Tal es el caso de México - se afirma un párrafo del mencionado trabajo - en donde el patrón académico clásico aunque era seguido *mutatis mutandis* en cuanto a los objetivos generales y a las estructuras organizativas que sucesivamente se fueron creando a lo largo del siglo XIX, terminó por dar lugar a formas peculiares de vida asociativa que resultaron ser las adecuadas para hacer viable la ciencia en México."<sup>1</sup>

Son varios los ejemplos que nos ilustran a este respecto y nos permiten avanzar en referencias de contexto. La Facultad de Filosofía y Letras, plantel en donde se impartían las carreras de Física y de Matemáticas, entre otras, no contó durante 1925 con presupuesto para el desempeño de sus funciones. En 1928 fue creado el Consejo Nacional Económico con el objeto de servir de órgano de consulta en los asuntos económico-sociales de la República, incluido en tales asuntos el de la ciencia; el citado Consejo fue disuelto en 1930 sin haberse integrado siquiera. En esa fecha de la disolución, se formuló una Ley Sobre Planeación General de la República, en cuyo artículo primero se asentó el objetivo de "coordinar y encauzar las actividades de las distintas dependencias del Gobierno para conseguir el desarrollo material y constructivo del país."<sup>2</sup> Este texto no hace mención explícita de la actividad científica, pero incluye en las comisiones de consulta a representantes de la Universidad Nacional Autónoma, de la Sociedad Científica Antonio Alzate y de otros cuatro organismos relacionados con la ciencia. Al igual que en el caso anterior, nunca se llegaron a concretar las previsiones del documento y los cuerpos consultivos no llegaron a reunirse jamás.

La visión oficial que prevalecía al respecto en esos años de coyuntura, terminando el proceso de reconstrucción e iniciándose un período en el que se habrían de experimentar diversos modelos políticos y económicos, fue expuesta de forma por demás elocuente por Pascual Ortiz Rubio, al protestar como presidente de la República en febrero de 1930: "la organización moderna del Estado implica la necesidad de formar técnicos y profesionistas de cultura superior que pongan sus conocimientos y sus virtudes intelectuales al servicio de la Patria. Hasta hace poco tiempo, debido a que el movimiento social mexicano surgió en las capas más humildes y ha ido en ascenso gradual; debido al concepto individualista de la enseñanza y a la posición privilegiada de los intelectuales, quienes en vez de ser precursores de la renovación quedaron retrasados ideológicamente, hasta hace poco tiempo los centros superiores de cultura se mantenían alejados, desvinculados de la Revolución y, por ello, al margen de las palpitaciones y de los anhelos de nuestro pueblo. En los centros políticos imperaba el pesimismo acerca de la actitud de esos centros de cultura y, concretamente, de la Universidad Nacional de México; (pero ahora, se han) comenzado ya a marcar francos derroteros de servicio social, a abordar nuestros problemas y a modelar el

<sup>1</sup> Juan José Saldaña y Luz Fernanda Azueta. "De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas en México en el siglo XIX." Quiipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología: 140-141.

<sup>2</sup> "Ley Sobre Planeación General de la República." Diario Oficial, México, 12 de Julio 1930: 7.

espíritu de los educandos dentro de los postulados de la Revolución, procurando sin desconocer el valor de la investigación puramente especulativa, sentar el principio de que la ciencia tiene por primordial deber el del servicio colectivo.”<sup>3</sup>

Esta declaración nos brinda una clara idea de la postura que asumió el Estado mexicano en torno a la ciencia y e incluso de la educación superior, lo que en la realidad del momento equivalía a referirse a la Universidad Nacional. Hasta entonces, esta Institución, nacida en las postrimerías del porfiriato, había sido objeto de un fuerte recelo por parte de los gobiernos revolucionarios, los que se habían encargado de conservarla al margen de sus propios programas políticos y culturales y, por ende, de no fomentar su desarrollo. En 1929, al tiempo que el presidente Portes Gil le concedía la autonomía, la Casa de Estudios se insertó por vez primera en el programa de la Revolución. “En la nueva ley (de autonomía) - informó entonces el funcionario - fue vigorizada la Universidad con la adición de algunos institutos de estudio e investigación con que el Ejecutivo estimó pertinente dotarla, para asegurarle mayores facilidades en el cumplimiento de la alta finalidad que persigue.”<sup>4</sup>

Sirvan las anteriores observaciones para mostrar las condiciones en las que dio inicio al lento proceso de institucionalización de la producción de ciencia en nuestro país, al verificarse la intervención del Estado a través de un vínculo tutorial con el aparato universitario, que para el momento se reducía en la realidad a una única institución, si bien contaba con el antecedente de la Escuela de Minería. Resulta evidente que, sumado a una notable pobreza en los apoyos, el patrocinio oficial en favor de la ciencia estuvo subordinado desde un principio a consideraciones políticas de carácter inmediato, determinando así, por un lado, la inexistencia de un proyecto nacional de largo alcance y, por el otro, un desentendimiento del aparato público como gestor, el cual se justificó al dejar delegado este papel a los recursos y posibilidades propias de los centros universitarios y de educación superior en general.

La relación del Estado con la ciencia presenta de esta suerte diversos matices y peculiaridades que le confieren un marcado contraste respecto de los modelos occidentales en los cuales se inspiró. Cabe tener aquí presente el hecho de que, tanto en las tradiciones científicas clásicas europeas como en la entonces todavía joven tradición norteamericana, el Estado desempeñó un papel activo y protagónico, creando condiciones favorables, dotando de recursos pecuniarios, elaborando marcos legales, etc., fungiendo incluso, él mismo, como productor de ciencia. Está por demás decir que el otro agente dinámico en la investigación científica - la industria - en el caso de México ha carecido siempre de interés y de posibilidades para inmiscuirse en tales actividades. De esta suerte, el manejo más ideológico que político que el Estado mexicano ha practicado en relación con la ciencia, ha tenido efecto a través de una doble dinámica: una preocupación formal explícita en la que las realizaciones efectivas se relegan para fechas indeterminadas y un desplazamiento de su calidad de gestor hacia las instituciones educativas, deslindándose de tal manera de responsabilidades al respecto.

<sup>3</sup> Pascual Ortiz Rubio. “Discurso de protesta como Presidente Constitucional de la República Mexicana.” México. Secretaría de la Presidencia-Secretaría de Educación Pública. México a través de los informes presidenciales. La Educación Pública. 11: 197-198.

<sup>4</sup> Emilio Portes Gil. “Discurso de apertura del periodo ordinario del Congreso, 1929” Ibidem: 196.

Semejantes consideraciones nos sitúan al interior de los centros educativos para llevar el estudio histórico al terreno de lo concreto. Por lo mismo, debemos apuntar también que el trato que el Estado le ha conferido a este tipo de instituciones no ha sido nunca lineal, sino sujeto a oscilaciones que han derivado, en medidas alternadas, de los intereses políticos del momento, por parte del primero, y del comportamiento político por parte de las segundas.

Así, al inicio de la década de los treinta, tenía lugar un replanteamiento en estas conflictivas relaciones. La fórmula política institucionalizada había sido ya consumada, según el esquema de partido único - el PNR, más tarde PRI - populista y corporativo. La depresión económica, de escalas internacionales, estaba siendo superada y México cerraba su proceso de reconstrucción interna, inaugurando una nueva era. Los cambios incidieron en el ánimo y en la visión de los contemporáneos. "Los efectos de la depresión mundial - señala un estudio dedicado al tema - en los primeros años de la década de 1930 fueron considerables para México. más para cuando Cárdenas llegó al poder en 1934, es obvio que México ya había salido de esa crisis. Para el pensamiento económico de México, que había creído que México podía seguir siendo una nación agrícola que cambiara exportaciones por importaciones, la depresión fue un golpe decisivo. Exportaciones e importaciones se redujeron a la mitad de 1929 a 1932. Esto produjo un cambio brusco de opinión en los asesores gubernamentales, lo que allanó el camino hacia la industrialización del país."<sup>5</sup>

La sociedad mexicana era, en efecto, preponderantemente rural. En 1930, poco más de 13 millones de personas se encontraban dispersas en localidades de menos de diez mil habitantes, lo que equivalía a más del 80 % de la población total del país; una década más tarde, esta porción había descendido apenas al 78 %, de acuerdo con los Censos Generales de Población.<sup>6</sup> El sector primario del aparato productivo absorbía entonces a 3 millones 600 mil trabajadores, sobre un total de 5 millones 100 mil personas que integraban la PEA (Población Económicamente Activa) al inicio de la década, esto es, al 70.4 %, con una tendencia de desplazamiento lento favorable a los sectores de servicios e industrial, ya que diez años más tarde esa proporción descendió al 65.3 %.<sup>7</sup> El índice de analfabetismo entre mexicanos de 10 años de edad o más, alcanzaba al 61.5 % como promedio nacional en 1930, cifra que se redujo al 54.3 % una década después.<sup>8</sup>

Otro de los aspectos fundamentales que caracterizan al México de esa época es el de su posición en las relaciones internacionales de poder. Ya durante el período de reconstrucción se había consumado una nueva definición respecto del polo hegemónico emergente, a saber, los Estados Unidos de Norteamérica. Este factor reviste particular importancia en lo que a la historia de la ciencia en México se refiere, porque a partir de él habrían de configurarse no sólo los campos y los contenidos de la ciencia practicada en México, sino incluso las formas, y, desde luego, la negligencia del Estado en lo que se refiere a la incorporación de la ciencia a las estrategias de desarrollo que se fueron constituyendo como dominantes. La larga

<sup>5</sup> James W. Wilkie. *La Revolución Mexicana. Gasto federal y cambio social*: 103.

<sup>6</sup> Datos tomados de: Nacional Financiera. *La Economía Mexicana en Cifras*: Cuadro 1.2, pág. 5.

<sup>7</sup> *Ibidem*. Cuadro 1.7: 14.

<sup>8</sup> James W. Wilkie. *La Revolución Mexicana. Op. Cit*: 541.



secuela interna de contradicciones, el propio proyecto político que se estaba impulsando, aunados a la sofocante influencia del vecino del norte, constituyeron elementos por los que el Estado mexicano adoptó - y practicó - el concepto de "nacionalismo" en acepciones muy peculiares, desentendiéndose de generar condiciones para revertir el proceso de incorporación estructural. "El nacionalismo moderno - señala Jean Meyer en un documentado estudio del asunto - separado de la hispanidad y modelado sobre valores morales y sociales americanos, nace en esta época, así como la noción de mexicanidad."<sup>9</sup> Así, mientras el discurso y el despliegue educativo emprendido por el régimen, fueron puestos al servicio de la cohesión interna, se iba verificando una dinámica en sentido contrario al de la independencia. En la décadas posteriores, la actividad científica mexicana se mantuvo en una relación orgánica de dependencia con respecto a la de los norteamericanos.

Es interesante notar que, aún en el plano de lo discursivo, la ciencia no fue concebida ligada tanto al desarrollo económico como al cultural, en donde en efecto se abría paso. En el Primer Plan Sexenal, el que constituye el intento inicial efectivo de planificación en México, el apoyo a la ciencia aparece apenas mencionado dentro de los párrafos dedicados a la educación. "Durante los seis años que abarca este Plan - señala el mismo al comienzo de las propuestas sobre educación superior - no habrá necesidad de aumentar el número de profesionistas liberales, médicos, abogados, ingenieros, etc. sobre el que preparen y titulen las universidades y escuelas profesionales sostenidas por los Estados, la Universidad Nacional Autónoma y las demás escuelas universitarias libres. Entretanto como es más urgente el robustecimiento del sistema de educación rural y la ampliación y perfeccionamiento de las escuelas técnicas, no se dedicarán mayores recursos que los ya previstos en las leyes, para ayudar y fomentar la cultura superior en su aspecto universitario; pero, comprendiendo que la investigación científica es una actividad fundamentalmente necesaria para el progreso del país y que el Gobierno no puede desentenderse del cultivo general de las ciencias, se ayudará a la creación y sostenimiento de Institutos, Centros de Investigación, Laboratorios, etc. en forma que eleven continuamente el nivel de la ciencia en México, para una mayor difusión de ella y para realizar los trabajos que aporte nuestro país al desarrollo de la cultura."<sup>10</sup>

Bajo tales circunstancias, fue, entonces, la Universidad la depositaria - de facto - de la misión de impulsar el desarrollo científico en el país. En 1929, la Casa de Estudios contaba con catorce planteles: la Escuela Nacional Preparatoria; la de Derecho y Ciencias Sociales; Medicina; Ingeniería; Filosofía y Letras; Ciencias e Industrias Químicas; Arquitectura; Comercio y Administración; Odontología; Música; Medicina Veterinaria; Artes Plásticas; Normal Superior y la de Educación Física, estas cuatro últimas, incorporadas por decreto oficial en esas fechas. Los institutos constituidos eran entonces los de Geología, Biología, Observatorio Nacional y Biblioteca Nacional. Esta dinámica que podríamos llamar de transferencia de responsabilidades, se desarrolló de manera funcional merced a un *estatus* administrativo especial, la autonomía, la que en alta medida fue más que una conquista, una

<sup>9</sup> Jean Meyer. "Estado y sociedad con Calles." En: Gonzalez, Luis (coord.) Historia de la Revolución Mexicana, 11: 343.

<sup>10</sup> México. Secretaría de Programación y Presupuesto. Antología de la Planeación en México. 1917 - 1985. 1. "Los primeros intentos de planeación en México.": 219.

concesión del gobierno. "Los estudiantes no pidieron la autonomía - declaró Emilio Portes Gil en una entrevista posterior a este evento - sino que fue ofrecida por el Presidente de la República. Todos los estudiantes de aquella época - remarcó - saben muy bien que ellos no pidieron la autonomía, fue el Ejecutivo Federal el que se las otorgó."<sup>11</sup> Con tales elementos, más una dotación presupuestal bastante exigua, la Institución comenzó a romper con una inercia que la mantenía, prácticamente, en una inmovilidad en cuanto a desarrollo intelectual se refiere. "La Universidad - señala un estudio especializado - a raíz de conquistar su autonomía, tuvo mayor margen de crecimiento y desarrollo, tanto en la organización académica como en los aspectos administrativos y de dirección. Desde 1933 puede observarse un lento pero firme proceso de desintegración interna de algunos departamentos o carreras respecto a la escuela o facultad a la que pertenecían."<sup>12</sup> Cabe mencionar que, según comprueba el citado estudio, el Consejo Universitario se logró reunir hasta 1925 por vez primera desde 1910.

De esta manera - ya se apuntó con anterioridad - la investigación científica tuvo lugar en condiciones muy poco favorables para su desarrollo y se soportó, de manera esencial, en el desempeño personal de unos cuantos hombres de ciencia. En el caso de la física, es posible detectar una evolución que se va verificando a través de cohortes generacionales más o menos compactas y lenta y progresivamente ampliadas, cuyos orígenes se reducen, de modo virtual, a un único mentor: don Sotero Prieto. Fue este insigne profesor universitario quien impartió por vez primera en México un curso de matemáticas avanzadas, en el año de 1912 en la entonces Escuela Nacional de Altos Estudios, antecedente de la Facultad de Filosofía y Letras y de la de Ciencias, sobre el tema de funciones analíticas; él fue pionero en la divulgación de la relatividad especial y general, al publicar en 1920 un par de artículos al respecto y fue él - en fin - quién habría de influir de manera decisiva, con sus enseñanzas y su prestigio, en la formación de la siguiente generación de físicos y matemáticos.<sup>13</sup> La historia del desarrollo de las matemáticas y la física en las últimas décadas - estas son palabras del dr. Manuel Sandoval Vallarta, uno de los científicos mexicanos más destacados - arranca con la labor de Sotero Prieto, un gran maestro y un gran hombre. Aunque él apenas publicó trabajos originales, porque durante toda su muy breve vida estuvo dedicado con altruismo sin igual a las labores de la docencia, inflamó la imaginación de un grupo de estudiantes jóvenes y les imbuyó el ansia de realizar investigaciones originales. Aquellos de nosotros - prosigue Sandoval - que tuvimos la buena fortuna de ser sus alumnos, los que después tuvimos el privilegio de estudiar en las principales universidades de los Estados Unidos y Europa, siempre honraremos su memoria como la del hombre que nos inculcó la calidad del esfuerzo, el respeto profundo por la verdad y las normas rigurosas que se exigen del que quiere embarcarse en una carrera de investigación científica."<sup>14</sup>

<sup>11</sup> James W. Wilkie y Edna Monzón. México visto en el siglo XX. Entrevistas de historia oral: 561.

<sup>12</sup> Esther B. Zúñiga Vazquez. Memoria de las modificaciones, cambios y creación de planes de estudio de las escuelas y facultades de la UNAM, 1925-1980: 29.

<sup>13</sup> Las observaciones sobre Sotero Prieto están tomadas de: Juan Manuel Lozano Mejía. "Reseñas. Sotero Prieto, Historia de las Matemáticas." Quiipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología, 9, núm. 2. Mayo-agosto 1992.

<sup>14</sup> Manuel Sandoval Vallarta. "El desarrollo contemporáneo de las ciencias matemáticas y físicas en México." En: Alfonso Mondragón y Dorotea Barnés (comp.) Manuel Sandoval Vallarta. Obra Científica: 466.

Este emotivo reconocimiento, presentado por el talentoso discípulo de Prieto en noviembre de 1947 ante la Asamblea de la UNESCO, nos brinda una muy clara idea de las condiciones en las que puso en marcha el proceso de formación de científicos en México y de la investigación en física. Se trató - por así decirlo - de una labor artesanal. En el terreno propio de las respectivas disciplinas, tan precarias condiciones explican la obligada secuencia que éstas siguieron en su origen y desarrollo: se dio inicio con el estudio de las matemáticas, lo que se explica por su nivel eminentemente abstracto y por no requerir sino de infraestructura mínima; luego siguió la física teórica y a la postre, la física experimental. La virtual ausencia de infraestructura para la investigación, la falta de talleres, laboratorios, la pobreza de las bibliotecas, aunado todo ello a la inexistencia de un cuerpo docente especializado y diversificado, determinaron, a su vez, la necesidad de dar salida a las emergentes vocaciones científicas nacionales canalizándolas hacia instituciones extranjeras, de modo preponderante, las norteamericanas.

Esta realidad no se advierte, sin embargo, si se atiende sólo a la nomenclatura de la Institución, la que daba la impresión de disponer de áreas científicas consolidadas. Hasta 1925, cuando Altos Estudios se transforma en Filosofía y Letras, los cursos relativos a las matemáticas y a la física, eran esporádicos, de carácter libre, sin sujeción alguna a Planes de Estudio y encaminados, por lo general, hacia fines meramente culturales o a la preparación de profesores de niveles anteriores al profesional, pero estos se impartían en una de las dos secciones de la Escuela, denominada, de manera pomposa, de Ciencias Exactas, con especialidades en matemáticas, física y biología. A partir de 1929, al ser reorganizada la Universidad, se acordó la creación, dentro de la propia Sección de Ciencias de la Facultad de Filosofía y Letras, de los grados académicos de Maestro y Doctor en Ciencias Exactas, en Ciencias Físicas y en Ciencias Biológicas. Al igual que con sus antecesores, estos cursos no tuvieron - con excepción de Biología - secuencia alguna y, hasta 1933, la práctica se redujo a las enseñanzas impartidas por otros tres distinguidos maestros universitarios, a quienes bien podemos considerar como la segunda generación: Alfonso Nápoles Gándara, Mariano Hernández y Alfredo Baños. Como punto de referencia para observar el nivel comparativo de lo que aquí se hacía en relación al estado de la investigación en física nuclear de vanguardia, diremos que en 1932 se descubrió el neutrón.

Otro violento conflicto estudiantil dio lugar, ese año de 1933, a una nueva reestructuración en la Universidad, que la afectó en todos los ordenes, pero con diferentes magnitudes de impacto. Los cambios más significativos se verificaron en la relación de la Institución con el Estado, quedando sancionado un régimen de autonomía total en una también nueva Ley Orgánica. En el aspecto que nos ocupa, el de la investigación científica, tal ruptura con autoridades externas a la propia Universidad suponía, a juicio de los universitarios, un mayor dinamismo de la actividad académica, así como un coeficiente de respuesta más elevado en cuanto al desarrollo de la ciencia, recuperando el criterio que a estos respectos había ya perfilado la anterior legislación de 1929: "organizar investigaciones científicas principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales."<sup>15</sup>

<sup>15</sup> "Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de México." Diario Oficial. México. 23 de octubre 1933: 562.

Reflejando más el propósito que la capacidad real, las disposiciones estatutarias previeron el crecimiento en esos terrenos: “Los institutos de la Universidad - este es el texto del artículo cuarto del Estatuto aprobado entre enero y febrero de 1934 - serán cuerpos consagrados a la investigación científica, a la consideración de los problemas técnicos de la enseñanza en la Universidad y a la preparación del profesorado universitario. El Consejo - añade el artículo - determinará los términos en que habrá de reglamentarse la constitución y funcionamiento de los institutos.”<sup>16</sup> Semejante ánimo, aún cuando por múltiples y objetivas razones - un agudo problema de insolvencia económica derivado del rompimiento con el Estado, entre otras - no fructificó de acuerdo a las expectativas, habría de redituarse, sin embargo, un impulso en favor de la siguiente generación de científicos y aún de la apertura de ciertos espacios. El mismo Estatuto señala, más adelante, en su artículo 33, la intención de apoyar la formación de recursos humanos calificados en los diversos campos de la ciencia: “Para el mejor aprovechamiento de la vocación de sus alumnos en la investigación científica, en el ejercicio de la docencia y, en general, las actividades puramente culturales, la Universidad procurará una constante selección de jóvenes profesores y alumnos para el trabajo de sus institutos, para cubrir las oportunidades de intercambio y para formar profesores de la propia Universidad.”<sup>17</sup>

Para entonces, la Casa de Estudios se hallaba en una situación poco alentadora, según se desprende del diagnóstico que con motivo de la elaboración del Estatuto llevaron a cabo las propias autoridades: “La Universidad atraviesa por una crisis, no sólo porque haya dependido o no del Estado, sino porque no ha tenido todos los profesores que necesita, teniendo en número más de los necesarios; porque no ha sabido mantener en los alumnos esa disciplina nacida de la convicción que es indispensable para el aprendizaje con frutos; porque se ha limitado casi exclusivamente a la preparación de unas cuantas actividades profesionales, descuidando o no pudiendo atender las puramente culturales, científicas y de investigación, (.....); porque los planes de estudio son deficientes o excesivos; porque los programas de las cátedras son incompletos o desorientados; pero, sobre todo, no se cumplen; porque falta método; (.....); porque se necesitan más laboratorios y mejores y bibliotecas más vivas; etc. etc.”<sup>18</sup> En circunstancias tales, la práctica de la investigación científica - que no era prioritaria o, al menos no lo era en relación con la docencia - debía desarrollarse a partir de un estado de precariedad absoluta. “El local ( para los institutos ) - estas son declaraciones del rector ante el Consejo Universitario durante una sesión de noviembre de 1933, mientras se intentaba la reorganización de la Universidad - lo va a constituir un archivero con unos cuantos cajones; cuando tengamos oficinas, eso va a ser toda una biblioteca, pero eso será cosa del futuro. Por lo pronto - prosigue la cita textual del rector - vamos a tener unas cajas de zapatos vacías y unas tarjetas donde se irán anotando las fichas bibliográficas y demás datos con que se inicie la investigación.”<sup>19</sup> En el área de la docencia las cosas no se encontraban mejor; élsiguiente es un reporte que el rector

<sup>16</sup> Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos. Compilación de Legislación Universitaria de 1910 a 1976. Tomo I: 127.

<sup>17</sup> Ibidem: 138.

<sup>18</sup> Ibidem: 125.

<sup>19</sup> ACU-UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 27 de noviembre 1933. Versión taquigráfica...pág.33.

presentó durante el transcurso de esa misma sesión: “El número de asignaturas que se profesan actualmente en la Universidad es de 545, y de estas asignaturas hay 716 cátedras diversas; cátedras, no grupos. Contando por grupos, pasando de asignaturas a cátedras y de cátedras a grupos, completamos la cifra de mil 100. No creo afirma el funcionario - que tenga la menor justificación que en la Universidad existan quinientas cuarenta y cinco asignaturas diferentes.”<sup>20</sup> Cabría mencionar que para ese año lectivo, la matrícula global, incluido el bachillerato, era menor a los diez mil alumnos, afectados, de acuerdo a sus respectivas esferas de interés escolar, de forma disímbola, resultando aquellas orientadas hacia la física y la matemática las que contaban con las condiciones menos favorables; por ejemplo, mientras en la preparatoria había más de cien clases cuya población escolar no rebasaba los 10 estudiantes, en las de física la norma era una sobrepoblación promedio de 120.

En párrafos anteriores se señaló el hecho de que esta reestructuración apenas y le reportó beneficios prácticos a la investigación en física, tal y como ocurrió con las otras ciencias. No obstante de ello, resulta de sumo interés el observar cuales fueron las inquietudes y los propósitos en los que se involucraron los cuerpos colegiados de la Universidad con el fin de sanear esa situación de crisis. El texto que presento a continuación, es una exposición sumaria presentada por el rector y elaborada por una Comisión especial, relativa a cómo concebían entonces los académicos las funciones óptimas de los institutos:

“ La esencia de la Universidad es ser un cuerpo docente; debe concentrarse el mayor esfuerzo, el esfuerzo insuperable de organizar ese cuerpo. La organización va a tener dos aspectos: dentro de los institutos y fuera de los institutos. Dentro de los institutos, el profesor titular, el hombre que le dedica lo mejor de su vida al trabajo universitario; fuera de los institutos, el que viene a cubrir una cátedra de nomografía o de aplicación (.....)En los institutos quedará organizado el trabajo y las cátedras para la enseñanza de cada disciplina y el régimen de los programas de investigación. (....) Al formarse los programas de estudio en las facultades, se pedirá al instituto que delegue un profesor para dar esa clase; (este dirásies o no conveniente, y, en su caso, se turnará a la Academia correspondiente o se turnará al Consejo si ésta no la acepta).”<sup>21</sup> Los directores de escuelas o facultades, serían miembros ex-oficio de los institutos, estableciéndose, además, un régimen patrimonial en virtud del cuál los donativos o los recursos obtenidos directamente por estos, serían utilizados por el instituto correspondiente, quedando el detalle de su aplicación a juicio de las academias respectivas.

En el caso particular de la física, durante el transcurso de esta histórica discusión, mantenida siempre en el plano de lo especulativo ante la pobreza de realidades tangibles, se perfiló una noción que podríamos considerar el primer antecedente - en términos de gestión - de lo que sería, unos cuantos años más tarde, el Instituto de Física, esto por intervención, justamente, de quien habría de ser su promotor principal, y era ya, para esas fechas, un conocido y entusiasta defensor de la investigación científica en México, el ing. Ricardo Mónges López. La ocasión se presentó a raíz de una propuesta formulada por uno de los consejeros ahí presentes, el dr. Aragón, quién defendió la idea de restringir el número de los institutos,

<sup>20</sup> *Ibidem*: 34.

<sup>21</sup> *Ibidem*: 44.

aludiendo, de manera directa, al de Ciencias Físico-Químicas. “Voy a fundar - de esta manera se expresó el representante - estos motivos: se recordará que en la serie de ciencias abstractas de Comte, como dicen los positivistas, cada ciencia presupone la anterior y agrega un nuevo dato, de manera que los Institutos de Ciencias Químicas presuponen los de Ciencias Físicas; el de Historia supone el de Geografía. Cada día más las ciencias se coordinan y hoy está demostrado que existe la Físico-Química. Muy respetuosamente pediría que hubiera un sólo Instituto, el de las Ciencias Físico-Químicas.”<sup>22</sup> Antes de la intervención del ing. Mónges López, terció en el debate el químico García Junco: “ Hay un error - dijo - al creer que las actividades de los físicos y las actividades de los químicos desde el punto de vista interno tienen gran afinidad; no hay tal (.....) Sépase, Físicoquímica es el nombre que se le ha dado a la Química teórica. De manera que se ve a fondo estos dos Institutos, en último análisis, si por necesidad se van a fundir estas dos actividades, o por razones económicas, o por las razones que ustedes quieran, que no se les dé el nombre de Instituto Físicoquímico.”<sup>23</sup> Acto seguido, el turno de Mónges López: “Yo he sido una de las personas que más ha insistido en que la Física y la Química formen una misma disciplina filosófica en la investigación científica, pero en la práctica, dentro de las finalidades de la Universidad, no conozco una sola universidad del mundo donde se encuentren unidas dentro de una misma categoría, es decir, dentro de la misma profesión (.....) Sin embargo, si por economía se deben suprimir los Institutos y nosotros no podemos tener los que se tienen en las demás universidades, que se funde un sólo Instituto de Física y de Química. Se han hecho algunos trabajos para aplicar la Mecánica Cuántica, que es elemento de investigación física, a la química con bastante éxito, pero es una pequeña parte común, tan pequeña que puede considerarse como triunfo filosófico. (Nosotros no podemos tener un presupuesto como el del Tecnológico de Massachusetts) pero no podemos tampoco considerar juntas esas dos disciplinas; si hay necesidad de unir las, que no se conserve el nombre para que se vea que no hemos confundido.”<sup>24</sup> Trasladando la discusión hacia una lógica de otro orden, se hizo patente el punto de vista de las autoridades: la iniciativa de mantener separados, en principio, los dos institutos, atendía a la cuantía de la enseñanza universitaria en cada una de esas áreas, pero esta perspectiva sería subordinada a la disponibilidad de recursos pecuniarios. “Si hay dinero - concluyó el rector - se mantienen, sino, se interrumpen.”<sup>25</sup>

El efecto práctico de la defensa que los legítimos interesados en estos campos de la creatividad científica llevaban a cabo, habría de tardar todavía algunos años. Así, en la Estructura General de la Universidad Nacional de México, aprobada por el Consejo en enero de 1935, continuaba ausente el Instituto de Física, apareciendo sólo aquellos que desde 1929 se habían incorporado, Astronomía, Geología y Biología, además de la Biblioteca Nacional y el de Investigaciones Sociales. Ello no implicaba - ya se apuntó con anterioridad - la total inexistencia de investigación tanto en la física como en otras áreas de las ciencias, pero sí la falta de correspondencia entre el esfuerzo individual, las instancias institucionales, los procedimientos administrativos y los recursos disponibles. Un año más tarde, en junio de 1936, fue aprobado un nuevo Estatuto en el que aparecen enumerados los Institutos a través

<sup>22</sup> Ibid: 57.

<sup>23</sup> Ibid.

<sup>24</sup> Ibid: 58-59.

<sup>25</sup> Ibid: 60.

de los cuales la Universidad realizaría la misión de contribuir al enriquecimiento de la cultura: el de Biología; el de Investigaciones Sociales; el de Investigaciones Estéticas y el de Geología, Astronomía e Investigaciones Físico-Químicas. Lo importante, sin embargo, es que si bien estos reacomodos artificiales no lograban - no podían - constituir una plataforma para el ejercicio institucionalizado de la investigación científica, tampoco se convirtieron en barrera para lo que en la práctica se hacía.

Al tiempo que esto ocurría en el interior de la Universidad, el cambio de administración en el gobierno federal y la nueva perspectiva que éste asumió en materia de política educativa, vino a hondar el distanciamiento entre ambos. Más radical en términos de la defensa de la educación popular, el gobierno presidido por el gral. Cárdenas se dio a la tarea de abrir espacios alternativos independientes de la Universidad y más de acuerdo con su propio programa. En 1935 fue creado el Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica, con la finalidad de servir de órgano de consulta “en todo lo concerniente a las materias que comprende su denominación, (.....) dotado de las más amplias facultades de iniciativa en esos ramos.” El citado Consejo estaría encargado - según se advierte en el artículo 3º, inciso b) del Decreto - de proyectar “la creación y organización de los institutos y otros establecimientos de jurisdicción federal o local, que tengan por objeto practicar investigaciones científicas o cualquier clase de estudios y observaciones de carácter general. (Elaborando) - artículo 4º - igualmente, los proyectos de planes de estudio, programas, reglamentos y, en general, las normas y disposiciones necesarias para regular en todo tiempo el trabajo de los establecimientos de educación superior en la República.”<sup>26</sup> Con tales medidas, la Universidad Autónoma quedaría en un virtual estado de excepción. No fue, a la postre, integrado el Consejo - como ha ocurrido por lo general con las tentativas de planificación en México - pero de cualquier manera la iniciativa puso de manifiesto la disposición del poder público hacia ese centro de enseñanza y explica, en buena medida, el ánimo con el que, dos años después, sería creado el Instituto Politécnico Nacional.

La Universidad se vio apremiada a recurrir al favor presidencial ya que muy pronto agotó los diez millones de pesos que el Estado se había comprometido a entregar como última ayuda financiera al ser promulgada la Ley de la autonomía. El 11 de septiembre de ese mismo año de 1935, el entonces rector, dr. Fernando Ocaranza, envió la siguiente nota al gral Cárdenas: “Expresa (...) la Universidad su deseo y su ingente necesidad de que el Estado ocurra con su autoridad y con sus recursos a salvarla de un seguro fracaso.”<sup>27</sup> El jefe del Ejecutivo respondió de una manera contundente: “Es lamentable tener que convenir en que el estado económico de la Universidad es apremiante, pero debemos admitirlo como una consecuencia lógica de la errónea interpretación que dicho Instituto ha establecido para el ejercicio de su autonomía, y obligado al Poder Público a tomar al pie de la letra las obligaciones de orden pecuniario impuestas por la Ley Orgánica en vigor; y sí es laudable y meritorio el esfuerzo y

<sup>26</sup> “Decreto que crea el Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica.” Diario Oficial. México. 30 de octubre 1935: 1078.

<sup>27</sup> “Carta del Presidente Lázaro Cárdenas sobre el subsidio de la Universidad, dirigida al Sr. Rector. 13 de septiembre 1935.” Apud. Jorge García Laguardia. Universidad y política en América Latina. Consideraciones críticas. “Apéndice”: 12.

sacrificio aportado por el profesorado universitario para salvar aquella situación, es también digno de tomarse en cuenta el esfuerzo económico que el Estado ha hecho para entregar bienes nacionales y fondos públicos sin mayor estímulo moral, en virtud de que esa Institución cultural se ha colocado, por su propia voluntad, en un plano de indiferencia con respecto al Programa Social de la Revolución.”<sup>28</sup>

Resulta sin duda curioso observar que no obstante lo ríspido de la relación entre el gobierno de la República y la Universidad durante la administración cardenista, fue justamente en este sexenio cuando la Casa de Estudios se benefició de manera sustancial en el terreno de la investigación en ciencias exactas, al decidirse la creación de una unidad de investigación en astronomía como alternativa al ya anquilosado Observatorio Astronómico de Tacubaya, dependencia universitaria entonces bajo la dirección de Joaquín Gallo, cuya tarea principal era la de participar en la elaboración de la “Carta del Cielo.” El nuevo Observatorio vendría a 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 en un centro de iniciación no sólo para las nuevas generaciones de astrónomos sino para físicos. De hecho, como más adelante veremos, fue aquí en donde comenzó sus trabajos de investigación quien más tarde se constituiría en el más importante pilar del Instituto de Física. Lo curioso del asunto radica en que con alta probabilidad este proyecto no habría tenido efecto a no ser por la amistad personal y el estrecho vínculo político que unían al gral. Cárdenas y a un joven político de nombre Luis Enrique Erro, quien participó de muy destacada manera en la reforma educativa emprendida por el presidente y quien a la vez era un entusiasta estudioso de la astronomía. Erro fungía a la sazón como jefe del Departamento de Enseñanza Técnica, Industrial y Comercial, en la Secretaría de Educación Pública, desde donde se impulsó la concepción de un sistema educativo con preparatoria técnica y escuelas superiores especializadas en diversos campos tecnológicos, cuyo colorario natural sería el citado IPN.

No sería sino hasta febrero de 1942 cuando se inauguró el Observatorio Astrofísico de Tonantzintla, ya bajo el gobierno del gral. Avila Camacho, pero mientras tanto, Erro y otros científicos de la nueva generación, entre los que destacaba un joven físico de nombre Carlos Graef, se dedicaron a estrechar vínculos con personalidades de la ciencia en los Estados Unidos, así como con los institutos en los que ellos se desempeñaban; tal fue el caso de Harlow Shapley, promotor destacado de la National Academy of Sciences en el vecino país y a la sazón director del Observatorio de la Universidad de Harvard, quien colaboró al lado de Erro de manera muy activa y por demás entusiasta en el nuevo programa de la astronomía en México. A finales de 1941, Bart Bok, otro renombrado astrónomo involucrado en esta promoción, afirmó a este respecto: “El Observatorio de Tonantzintla es significativo por muchas razones. Antes que nada representa una adición importante a la lista de observatorios americanos. En México se erige como un símbolo del nuevo México, que está tomando su lugar entre las fuertes naciones independientes del mundo. Para nosotros en los Estados Unidos, representa de alguna manera un símbolo del Panamericanismo, por eso

---

<sup>28</sup> *Ibidem*: 13.



es, más que ningún otro observatorio, una institución en cuya creación se han destinado los mejores esfuerzos de los astrónomos mexicanos y americanos.<sup>29</sup>

Resulta claro que tanto en la voluntad como en los hechos, los lazos y hasta el parentesco entre las comunidades científicas de ambos países, y entre sus respectivos programas de investigación en estas áreas del conocimiento, encontraron en el marco de la guerra mundial una ocasión propicia para consolidar tendencias que se venían desarrollando de tiempo atrás en favor de una integración funcional. Las relaciones académicas de la Universidad Nacional con instituciones de su género en los Estados Unidos, el fomento bilateral a los programas de becas y al intercambio de profesores e investigadores y, de manera muy especial, los contactos y las relaciones de colaboración, coparticipación y asesoría personales y permanentes entre científicos de ambos países, se constituyeron en los mecanismos por los cuales habrían de coincidir las necesidades de modernización científica, por un lado, y las de expansión de paradigmas, por el otro.

Este despegue fue, a su vez, la plataforma para el desarrollo de otras ciencias afines, en particular, la física nuclear. Desde un punto de vista teórico, el dr. Sandoval Vallarta, actor importantísimo en este proceso y uno de los primeros impulsores en México de estos campos de estudio, explicó el asunto al responder de la siguiente manera a una pregunta acerca de la relación íntima entre los rayos cósmicos y la física nuclear: "El núcleo atómico se mantiene en equilibrio bajo la acción de dos clases de fuerzas, las cohesivas de muy corto alcance y las de repulsión eléctrica. Las primeras tienen que ver con una partícula elemental de la física, el mesón o mesotrón; esta partícula fue descubierta al hacerse experimentos sobre los rayos cósmicos y al dilucidar sus propiedades se llegará a conclusiones muy importantes sobre las fuerzas nucleares y, por consiguiente, con todo lo que tiene que ver con el núcleo."<sup>30</sup> Cabría hacer notar que los movimientos y acomodos que precedieron al inicio de los estudios en física nuclear en México, fueron contemporáneos al auge que estos cobraron durante la guerra, primero en Alemania e inmediatamente después en los EU, con el Proyecto Manhattan, pero de cualquier manera, el hecho es que en nuestro caso, el nacimiento de la física nuclear como campo de investigación, se verificó de manera paralela al de la nueva perspectiva que asumió el estudio de la astronomía en el país.

Al tiempo que estos lazos de carácter abstracto iban fraguando, otro tanto ocurría en el terreno de lo institucional al interior de la Universidad, en donde varios reacomodos tendían a configurar una circunstancia propicia para el surgimiento de espacios específicos dedicados a la investigación y a la enseñanza de la física. En diciembre de 1937, el infatigable promotor de estas causas en la Universidad, el ing. Ricardo Monges López, elaboró un documento en donde expuso sus argumentos en favor de tres interesantes iniciativas, una de las cuales era la creación del Instituto. "Es necesario - así da inicio el mencionado texto - organizar debidamente la investigación científica en nuestra Universidad, con el objeto de poder sacar de nuestros institutos todo el provecho posible, pues tal y como

<sup>29</sup> Bart Bok. "México's new National Observatory." Sky and Telescope. USA. December 1941: 3-4. Apud Jorge Bartolucci. La Modernización de la Ciencia en México. El caso de los Astrónomos: 113.

<sup>30</sup> Rafael Heliodoro Valle. "Diálogo con Manuel Sandoval Vallarta." Universidad de México, México, IV, núm. 43. Julio 1950: 8.

ahora funcionan, como unidades aisladas sin finalidad científica común, sólo pueden servir para fines técnicos, sin que de ellos pueda sacarse el verdadero fruto científico que sólo se cosecha en la investigación para el progreso de la ciencia. Ciertamente - continúa la exposición - que esta clase de investigación es algo nuevo en nuestra patria, pero a la Universidad se le ha encargado esta tarea y ella la ha aceptado con agrado y constituye uno de sus principales propósitos y finalidades, por lo cual, todo lo que hagamos para hacer de esta bella ilusión una realidad, redundará en beneficio del prestigio y buen nombre de nuestra querida casa de estudios.”<sup>31</sup>

Resulta de sumo interés notar que la citada propuesta toma como modelo la forma de organización de “las principales universidades de Inglaterra y Estados Unidos” planteando, de esa suerte, una clara separación disciplinaria para efectos de investigación, pero integrándolas en una Academia, lo que constituye, en efecto, la segunda de sus propuestas. “La investigación - se trata de nuevo de las propias palabras del entonces director de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Físicas y Matemáticas - para el progreso de la ciencia requiere el más alto grado de especialización y preparación individual, pues necesitamos avanzar en competencia con los investigadores de otros países hasta la primera línea de ataque donde se confunden lo conocido y lo desconocido. (.....). Así mismo, por ser la naturaleza una unidad, aunque se nos manifieste de distintas formas, toda ciencia particular no es sino un frente de ataque para resolver el mismo y único problema, que es el conocimiento íntimo de la naturaleza y de las leyes que rigen sus fenómenos.”<sup>32</sup>

El ing. Monges López propuso, además, la creación de una Escuela Nacional de la Investigación Científica, la que, de acuerdo con su propia concepción, debería subsumir las funciones de la entonces Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas, dependencia de la Facultad bajo su dirección y que desde 1936 se encontraba comprometida en la tarea de preparar futuros investigadores, si bien los primeros alumnos datan de 1937. De cualquier forma, la parte medular de la iniciativa era la relativa a la formación del Instituto. “Pero no basta - este es otro párrafo literal del documento - agrupar de este modo (por separación de especialidades e integración en una Academia) a los institutos actuales, sino que hay necesidad de crear desde luego el instituto de investigaciones físicas, pues los descubrimientos hechos últimamente en esta rama de la ciencia, forman la base de las investigaciones que se están haciendo en los otros sectores, ya que como todo el mundo sabe, lo que se ha descubierto sobre la constitución íntima de la materia y de la energía ha hecho posible los recientes progresos alcanzados en la química, la fisiología, la genética, la geología, la astronomía, etc. y no podríamos adelantar nada en estas ramas mientras no exista en nuestra Universidad el Instituto de Investigaciones Físicas.”<sup>33</sup> Unos cuantos días más tarde, el rector Luis Chico Goerne respondió la iniciativa con el ofrecimiento de estudiar “la manera de versies posible que el año entrante aprovechemos sus acertadas sugerencias.”<sup>34</sup>

<sup>31</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 39, exp. 458. “Oficio dirigido al Rector de la Universidad Nacional de México” 1 de diciembre de 1937. 3 págs.

<sup>32</sup> Ibidem.

<sup>33</sup> Ibid.

<sup>34</sup> Ibid. “Oficio dirigido al Señor Ing. Ricardo Monges López.” 11 de diciembre de 1937.

Veamos ahora cuáles eran las previsiones y cuáles las realidades para ese “año entrante” en el que, por cierto, cambios decisivos habrían de tener lugar en torno al estudio y a la investigación de la física. De conformidad con el acuerdo de “buena voluntad” - llamémosle así - que había suscrito el gobierno de la República con la Casa de Estudios, a fin de recibir ayuda la segunda de manos del primero, el rector remitió al presidente Cárdenas un amplio documento - 20 cuartillas - en el que expone las necesidades de la Institución, buscando el respaldo para resolverlas. El texto se divide en tres partes, dedicadas a las tres ramas de la actividad universitaria, dando inicio con la enseñanza: “El problema fundamental de la docencia es obtener catedráticos de verdadera calidad científica. sino para resolverlo íntegramente, cuando menos para iniciar en forma seria su solución, que ya es apremiante, la Universidad propone: aumentar en un diez por ciento los honorarios del profesorado, teniendo en cuenta en primer lugar que con esta modestísima remuneración ni siquiera se alcanza el salario que la Universidad pagaba a sus maestros hace diez años (.....) y, en segundo lugar, que el trabajo actual de los profesores es abrumador pues debido al aumento considerable de la población escolar tienen que dar clases a grupos no menores de cien estudiantes y que en ocasiones pasan de trescientos.”<sup>35</sup> Cabe agregar aquí que en el caso de Ciencias Físico-Matemáticas, los grupos se reducían a 3 o 4 alumnos.

En el campo de la investigación científica, y de conformidad con las apreciaciones que el lic. Chico Goerne presentó en esta oportunidad al jefe del Ejecutivo, los problemas eran de una naturaleza diferente a los de la docencia: “El problema fundamental de la investigación científica que realiza nuestra Universidad como una de sus funciones esenciales, radica, en primer lugar, en la falta casi absoluta de hombres de ciencia consagrados al estudio y a la investigación, y en segundo término, en la ausencia de una orientación adecuada a la actividad científica.”<sup>36</sup> Después de proponer un equitativo aumento del 10 % a los emolumentos de los investigadores, el texto hace la siguiente observación: “debe tenerse en consideración que la remuneración del personal técnico de la Universidad es notoriamente inferior, no obstante su mayor rendimiento social, a la que perciben los empleados de mediana categoría que se encuentran al servicio del Estado.”<sup>37</sup> Resulta evidente, según se desprende de los términos que emplea el rector en su exposición, que se trataba de una ausencia de condiciones para despertar vocaciones científicas más que de un problema de financiamiento lo que a las autoridades universitarias preocupaba en el área de la investigación; ello se torna significativo si se toma en cuenta que en estos respectos no encontramos una coincidencia cabal entre los universitarios que tomaban las decisiones y los que se desempeñaban como científicos, al menos hasta ese momento. Por eso mismo, la solicitud de apoyos económicos hacía patente un fuerte desequilibrio entre estas dos áreas, ya que mientras para la enseñanza se estaban pidiendo ayudas adicionales por casi tres millones de pesos, para robustecer el área de investigación la expectativa se reducía a poco más de 800 mil pesos, de los cuales la mayor parte se destinaría, en su caso, al encauzamiento de nuevas vocaciones científicas. “Para tal fin - esta es la parte del texto

<sup>35</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 37, exp. 445. “Documento dirigido al Señor General Lázaro Cárdenas.” 4 de noviembre de 1937. 20 págs. ....pág. 1.

<sup>36</sup> Ibidem: 10.

<sup>37</sup> Ibidem.

correspondiente - ya se ha hecho una proposición al Ejecutivo que comprende dos aspectos: la protección al estudiante actual que tenga la capacidad para convertirse en investigador y hombre de ciencia y la búsqueda y protección también de las juventudes selectas de la masa popular (sic) que tengan iguales aptitudes.<sup>38</sup> El resto del proyecto, fechado el 4 de noviembre de 1937, incluye becas, premios y financiamiento para nuevos programas dentro de los institutos ya establecidos, pero no la creación de nuevos, ni la adquisición de laboratorios y/o equipos. En lo que se refiere al papel de la investigación científica, es claro que se le reconoce dentro de una acepción restringida y sólo vagamente relacionada con el progreso material de la sociedad: "Contribuir al enriquecimiento del patrimonio cultural de la humanidad es el deber primario de toda investigación científica."<sup>39</sup>

En la práctica, y en buena medida al margen de esos recovecos administrativos, los académicos involucrados y comprometidos de forma directa con el quehacer científico, proseguían con su lenta pero sostenida labor. En la Facultad de Ingeniería y Ciencias Físicas y Matemáticas, se logró ese año de 1937 completar, en términos de infraestructura, el montaje de un Laboratorio de Rayos Cósmicos, lo que en múltiples sentidos constituye un antecedente de los estudios en física nuclear en la UNAM. A comienzos del año, el rector comisionó ing. Monges López, quien como ya se señaló estaba entonces al frente de la dirección, para recibir en la frontera a los doctores Arturo H. Compton y Manuel Sandoval Vallarta, quienes traían consigo equipos para el laboratorio<sup>40</sup> El mencionado equipo estaba destinado para la construcción de un contador de rayos cósmicos, el que se emplearía, a su vez, para colaborar con el Instituto de Tecnología de Massachusetts en el estudio del efecto azimutal de las radiaciones, esto con el objeto de colaborar en la comprobación de la teoría Lemaitre-Vallarta. Hacia finales de junio, se recibieron las partes restantes del aparato "que no pueden ser construidas en México," las que fueron donadas por el propio Tecnológico de Massachusetts y por la Universidad de Chicago.<sup>41</sup> El instrumento fue instalado en Teoloyucan y en julio se llevaron a cabo las primeras pruebas en colaboración con el Observatorio Astronómico Nacional. Paralelamente, la revista "Ingeniería" - de aparición mensual - continuaba desarrollando una labor editorial en donde se dedicaba amplia cobertura relativa a trabajos relacionados con la física y, de particular manera, con la nuclear: "La significación Física de la Teoría Cuántica", del dr. Lindemann, "Nota sobre la Naturaleza de las Partículas de Radiación Cósmica," de Seth H. Neddermeyer y los primeros trabajos de Carlos Graef, por citar algunos ejemplos.<sup>42</sup>

Por su parte, el dr. Alfredo Baños, graduado en ingeniería en la Universidad John Hopkins y becario de la Fundación Guggenheim para estudiar, bajo la dirección de Sandoval Vallarta en el Tecnológico de Massachusetts, las trayectorias de los rayos cósmicos, continuaba con su preparación, pero ya comprometido para tomar a su cargo la parte más importante de los trabajos en el laboratorio de la Facultad, esto, apenas retornara al país.

<sup>38</sup> *Ibidem*: 11.

<sup>39</sup> *Ibidem*: 12.

<sup>40</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 39, exp. 458. "Memorandum dirigido al sr. ing. Ricardo Monges López." 9 de enero de 1937.

<sup>41</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 39, exp. 455. "Informe de actividades de los meses de mayo y junio." 2 de julio de 1937. 2 págs.

<sup>42</sup> *Ibidem*.

Vale la pena mencionar un par de sucesos ocurridos en el curso de ese año en torno a los desempeños de la Facultad y de sus áreas de investigación, porque nos ayudan a tener una idea más completa de la clase de situaciones cotidianas que debían sortear. Durante una sesión del Consejo Universitario en el mes de enero, se suscitó un debate en torno a la competencia de ese órgano para conferir títulos de doctor, debido esto a que en la Facultad iban a tener lugar los primeros exámenes de grado para las recientemente creadas carreras de maestro y doctor en matemáticas y no contaban con profesores dotados del título respectivo para la integración del jurado, tal y como lo marcaba la legislación universitaria. El director Monges López solicitó que para tales efectos se les reconociera el grado respectivo a Alfonso Nápoles Gándara y a Jorge Quijano, quienes además de reputados profesores, eran las autoridades en la materia, pero sin contar con el reconocimiento oficial. El primero de ellos había sido, por cierto, uno de los dos primeros mexicanos beneficiados - en 1930 - con la beca Guggenheim y había tenido la posibilidad de hacer una tesis doctoral en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, pero él optó por tomar cursos sueltos de matemáticas avanzadas, con el objeto de dedicarse al magisterio a su retorno al país.<sup>43</sup> En otro orden de cosas, era frecuente que a esa Institución fuesen remitidos “inventos” de carácter científico, con el propósito de contar con el aval universitario. Uno de tales casos es el de una máquina “De Movimiento Continuo”, acompañada de una detallada descripción técnica. El veredicto que el ing. Monges López envió al rector, fue, además de lacónico, contundente: “Desde un punto de vista netamente técnico se puede explicar el error del señor (XX) por el desconocimiento que este señor demuestra tener de las leyes de la mecánica (...) por lo cual ese error puede fácilmente corregirse toma la molestia de enterarse de lo que la mecánica enseña sobre el particular, antes de continuar con sus investigaciones.”<sup>44</sup> Para entonces, la demanda escolar de las carreras en el área de ciencias, mantenía una tasa de crecimiento baja. Entre 1929 y 1937, la población estudiantil de la Institución había crecido en un 130 % en el nivel profesional; en Medicina, el 190 %; en Filosofía y Letras, el 106 % y en Ingeniería, el 214 %, pero esta última sólo contaba con 505 alumnos, la mayor parte de los cuales se encontraban matriculados justamente en Ingeniería, mientras absorbía durante ese año de 1937, a casi 3 mil estudiantes.

---

<sup>43</sup> ACU-UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 14 de enero 1937. Versión Taquigráfica....pág. 25.

<sup>44</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 39, exp. 458. “Oficio del ing. Monges López al Rector.” 2 de marzo de 1937.

## - CAPÍTULO II

### LA CREACIÓN DEL INSTITUTO DE FÍSICA Y DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.

El año de 1938 tuvieron lugar dos acontecimientos de primer orden en lo que al asunto de la física se refiere: la creación del Instituto y la de la Facultad de Ciencias, a la que estaría vinculado. Cabe señalar que ese año la investigación de frontera a nivel internacional descubrió la fisión nuclear. En buena medida, estamos hablando de una fecha simbólica, ya que el Instituto - denominado entonces de Físico Matemáticas - limitó su existencia, en la práctica, a la presencia y a los trabajos de investigación que empezó a desarrollar Alfredo Baños, convertido con su reciente ingreso al país, en el primer doctor en física residente en él, ya que Sandoval Vallarta permanecía en el extranjero. El dr. Baños dio inicio a las investigaciones originales sobre radiación cósmica, confiriéndole así una cualidad más allá de lo formal, evitando así incurrir en una situación que ya contaba con antecedentes en la historia de la Universidad. Sin embargo, la creación del Instituto en este año adquiere su verdadera dimensión cuando se le relaciona con la de la Facultad de Ciencias, la cual ocurrió durante el mes de noviembre y no comenzó a funcionar sino hasta el año siguiente. Este doble movimiento fue complementario de forma recíproca y guardó plena coherencia con la visión de las autoridades en cuanto a la problemática en estos terrenos. Cabe añadir que 1938 fue para la Universidad un año de fuertes transformaciones: un rector depuesto a consecuencia de huelgas estudiantiles, la formación de una autoridad interina, el así llamado Directorio Depurador Universitario y la puesta en marcha de una reforma estatutaria integral.

En medio de tan fuertes y rápidos cambios, el área de las ciencias, en general, y de la física en particular, logró conservar la inercia que a su favor se había impulsado. Al tiempo que Baños daba inicio a su gestión como director, Monges López era ratificado al frente de la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas, todavía adscrita a la Facultad de Ingeniería, por el presidente del Comité Ejecutivo del Directorio Depurador Universitario, dr. Gustavo Baz, quién un mes más tarde, en julio, sería designado rector. Ese mismo año apareció también el primer trabajo desarrollado no en el Instituto, pero sí en contacto directo con él, en una publicación internacional especializada, la "Journal of Mathematics and Physics," editada en los E.U.; se trata de una obra conjunta de Graef y Kusaka - ambos discípulos de Sandoval Vallarta - titulada "On periodic orbits in the equatorial plane of magnetic dipole." Esta inercia, promovida por los académicos a quienes ya se ha hecho referencia y respaldada por las autoridades en turno, consiguió sobreponerse en un clima, no digamos de animadversión, perosíde cierta incomprensión, puesta de manifiesto tanto en el seno de la comunidad magisterial, como en el de la estudiantil. A continuación, dos ejemplos al respecto: en el mes de noviembre, al ser discutidas las modificaciones al Estatuto por el Consejo Universitario, una de las propuestas del sector académico que se sometieron a la consideración del órgano colegiado, argumentaba en favor de definir, en el inciso a) del artículo 7º - dedicado a enumerar los institutos de investigación - un "Instituto de Geología e Investigaciones Físico-Químicas," no obstante ello de que ya se había consumado la

aparición de ese campo específico.<sup>45</sup> Este Instituto aparecía ya en el Estatuto de 1936, pero con resultados nulos al menos en el campo de la física. En un tono más radical, un grupo de alumnos universitarios hicieron llegar al rector una misiva, esto en el contexto de las deliberaciones para elaborar el nuevo Estatuto, en donde se expresa lo siguiente: “En lugar de consentir en la ampliación del llamado Instituto de Ciencias Físicas, Matemáticas, etc. (sic), procurar suprimir de plano el que existe porque nunca ha servido para nada, como fácilmente puede usted comprobarlo. De seguir, no servirá, como hasta aquí, más que para seguir repartiendo sueldos que no se devengan en ninguna forma, con perjuicio de empleados y profesores que verdaderamente trabajan.”<sup>46</sup>

El Consejo Universitario había recibido, en el mes de octubre del mismo año, un proyecto relativo a la creación de la Facultad de Ciencias. Se trata de un documento de primera importancia, no sólo porque constituye el origen de dicho plantel, sino porque en él se exponen los motivos por los que se tomó tal decisión. Está suscrito por el dr. Antonio Caso, director de la Facultad de Filosofía y Estudios Superiores; el dr. Isaac Ochoterena, director del Instituto de Biología; el ing. Ricardo Monges López, que como se acaba de mencionar permanecía al frente de la Escuela Nacional de Matemáticas y Ciencias Físicas y el dr. Alfredo Baños, director del Instituto de Ciencias Físico-Matemáticas. Los argumentos dan inicio con esta afirmación: “En todas las principales universidades del mundo, aun en las de segundo orden, existe una Escuela o Facultad dedicada al estudio superior de las ciencias.”<sup>47</sup> Acto seguido, se deslinda la enseñanza y el estudio de las ciencias en la universidad como elementos de cultura general, de la enseñanza y el estudio especializados, para después pasar a una crítica de la situación particular: “En nuestro medio universitario se ha tenido especial cuidado de formar buenas escuelas profesionales, dotándolas, hasta donde se ha podido, de todo lo que necesitan para preparar a sus alumnos; pero a los profesores universitarios y a los investigadores de la ciencia no se les ha prestado ayuda alguna, se han formado por su propia cuenta.”<sup>48</sup> De conformidad con los propios autores, tal situación “no ha sido por falta de esfuerzos encaminados a ese fin, sino porque en los últimos años hemos vivido largos períodos de inquietud y hemos sufrido una continua falta de recursos, que ha obligado a nuestras autoridades universitarias a posponer la resolución de los problemas culturales para atender a la imperativa necesidad de subsistir.”<sup>49</sup> La propuesta consideraba “cuando menos” siete Departamentos: Matemáticas, Física, Química, Biología, Geología, Geografía y Astronomía, y la creación consecuente de otros tantos institutos de investigación, razón por la cual “se propone que el Instituto de Ciencias Físico-Matemáticas se divida en dos Institutos, uno dedicado a las matemáticas y otro a la física, que se establezca el Instituto de Química, que tanta falta hace y que el Instituto de Investigaciones Geográficas se incorpore con el nombre de Instituto de Geografía (...) de modo tal que cada Jefe de instituto será al

<sup>45</sup> ACU-UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 14 de noviembre 1938. Anexo. “Modificaciones que se proponen al Proyecto de Estatuto General de la UNAM.” 2 págs.

<sup>46</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 67, exp. 673 bis. “Carta dirigida al sr. rector.” 29 de noviembre de 1938.

<sup>47</sup> ACU-UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 28 de noviembre 1938. Anexo. “Al H. Consejo Universitario.” 19 de octubre de 1938. ....pág. 1.

<sup>48</sup> *Ibidem*: 3.

<sup>49</sup> *Ibidem*.

mismo tiempo ex-oficio Jefe del Departamento respectivo de la Facultad de Ciencias.”<sup>50</sup> No deja de llamar la atención, por último, el que los términos de la propuesta se hallan limitado, como era lo usual, a reformulaciones legales, sin acompañar la exposición de motivos de una consideración relativa a los recursos humanos y físicos, y a la relación entre lo disponible y lo deseable.

La organización, el reglamento y los planes de estudio para la nueva Facultad, fueron elaborados en las ramas de física y matemáticas, por el ing. Monges López y el dr. Baños y presentados a la consideración del Consejo Universitario en el mes de noviembre. La iniciativa establecía diversos mecanismos de coordinación entre los Departamentos y los Institutos respectivos, esto con la clara intención de dar un fuerte impulso a la investigación y de integrarla al trabajo docente, razón por la cual el documento incluyó la propuesta de dividir el Instituto de Ciencias Físico-Matemáticas, de reciente creación, en dos institutos especializados, dando lugar así al surgimiento de un Instituto de Física propiamente dicho.<sup>51</sup> La nueva Facultad otorgaría los grados de Maestro y Doctor en Ciencias, con una nomenclatura peculiar compartida con Filosofía y Letras en la que la maestría era equivalente a la licenciatura, y siendo requisito la obtención del primero para poder cursar el doctorado. Estructurado no por semestres, sino por años, el Departamento de Física incluyó en su Plan de Estudios un curso superior de Física Atómica, para ser cursado en el cuarto y último año de la maestría respectiva; esa misma materia fue incluida en el Plan para la maestría en Química, también con duración de un año.

El Plan de Estudios aprobado para el Departamento de Física fue el siguiente: Primer Año: Complementos de Álgebra; Complementos de Geometría y Trigonometría; Geometría Analítica y Cálculo Diferencial e Integral; Física (primer curso, Mecánica y Calor); Laboratorio de Física (1° curso); Geometría Descriptiva e Inglés Técnico. Segundo Año: Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral y Ecuaciones Diferenciales; Cálculo Práctico; Física (segundo curso, Electricidad y óptica); Laboratorio de Física (2° curso); Electrónica y una materia electiva (idioma). Tercer Año: Análisis Vectorial; Introducción al Análisis Matemático ( 1 ); Historia de la Física; Introducción a la Física Teórica ( 1 ) y Laboratorio de Medidas Físicas. Cuarto Año: Introducción a la Física Teórica ( 2 ); Física Atómica; Métodos Matemáticos de la Física Teórica y dos materias electivas ( cursos superiores de Física o Matemáticas). El grado de Doctor, una vez obtenido el de Maestro, requeriría de la aprobación de otros dos cursos superiores, de la elaboración de una tesis para comprobar aptitud para la investigación, la redacción de un resumen de la investigación para ser publicado y la presentación de un examen general, oral y escrito.<sup>52</sup>

El 19 de diciembre de ese mismo año de 1938, se promulgó el nuevo Estatuto General, dando comienzo así la vida formal tanto de la Facultad de Ciencias como del Instituto de Física. El artículo 8°. establecía que “los institutos tendrán un director, constarán de las secciones con el personal técnico y administrativo que señale el reglamento y dependerán

<sup>50</sup> Ibidem: 4.

<sup>51</sup> ACU\_UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 28 de noviembre 1938. Anexo. “Facultad de Ciencias. Organización, Reglamento y Planes de Estudio.” Octubre de 1938. 21 págs. ....pág. 1.

<sup>52</sup> Ibidem: 5, 6 y 9.



directamente del rector. Cada uno de los institutos tendrá un Consejo consultivo (antecedente del actual Consejo Técnico de la Investigación Científica) que deberá hacer al rector todas las observaciones que estime pertinentes para el mejor desarrollo de los trabajos.”<sup>53</sup> Los directores de institutos podrían durar indefinidamente en el cargo, de acuerdo con el artículo 34°, pudiendo ser removidos por el Consejo a solicitud del rector o de un grupo de consejeros que representaran cuando menos un tercio de los votos computables en el órgano legislativo.<sup>54</sup> Las labores efectivas dieron inicio en enero de 1939, año para el cual había sido aprobado el Reglamento de Pagos, estableciendo una cuota de inscripción para los alumnos de la Universidad de 10 pesos y una colegiatura anual de 100 pesos para los de la Facultad de Ciencias; ese año, después de una devaluación brusca, el dólar se cotizó a 5.19 pesos y el salario mínimo diario general en la zona metropolitana era de 2.50 pesos, lo que suponía, para los alumnos de física, un pago anual equivalente a poco menos de 20 dólares y a 40 salarios mínimos. Adelantaremos aquí que para 1940, la matrícula de éste nuevo plantel, representaba sólo al 1.1 % de la población estudiantil universitaria.

Por su parte, el Instituto de Física dio comienzo a sus trabajos en medio de dificultades principalmente de orden pecuniario. El primer ejercicio presupuestal no pudo hacerse efectivo debido a problemas administrativos; esa primera asignación fue de 20 mil pesos anuales, cifra que se elevó a 38 mil pesos en 1939. Aquí conviene recordar que en el curso de ese año dio comienzo la conflagración bélica en Europa, en cuyo contexto habría de tener lugar un impresionante desarrollo de la física nuclear. Para entonces, el instituto ocupó un local dentro del Palacio de Minería, en la calle de Tacuba, en el centro de la Ciudad. Aparte del dr. Baños, director del mismo y precursor en México, junto con SoteroPrieta y Blas Cabrera, de los estudios de física atómica y de física teórica, figuraban como investigadores el ing. Manuel González Flóres y los profesores (aun no contaban con el título profesional) Héctor Uribe y Manuel Perusquía, así como un ayudante de investigador, el sr. Pedro Zuloaga. “Radiación Cósmica, Hidrodinámica y Elasticidad, Física Biológica, Física Nuclear y Radioactividad, Espectroscopia y Estructura Atómica, Rayos X y Estructura molecular, Astrofísica, Geofísica y Laboratorio de mecánica de Suelos eran las secciones que integraban el núcleo estructural del Instituto, según su plan original. Sin embargo, dadas las limitaciones presupuestales y en general las carencias de la universidad, hubo de conformarse con establecer y hacer funcionar las secciones de Radiación Cósmica y de Mecánica de Suelos, e iniciar los trabajos teóricos de la Geofísica.”<sup>55</sup>

“El mismo director tomó bajo su autoridad y manejo la sección de Radiación Cósmica, considerada por él como una prolongación de sus trabajos iniciados en el instituto Tecnológico de Massachusetts. Los enfocaba específicamente, hacia el estudio de ciertos aspectos de la dinámica de un electrón que se mueve en el campo de un dipolo magnético elemental. Pero en el orden experimental, con el auxilio de ayudantes, se dedicaba a construir un aparato contador de rayos cósmicos cuya misión era medir la intensidad

<sup>53</sup> Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos. Compilación de Legislación Universitaria de 1910 a 1976. Op. cit: 207.

<sup>54</sup> Ibidem: 215.

<sup>55</sup> Hector Cruz Manjarrez: Reseña Histórica del Instituto de Física. Primera etapa, 1938-1953: 9.

direcciona, simultáneamente a varios ángulos cenitales. El Laboratorio de Mecánica de Suelos quedó a cargo del ing. Manuel González, quien realizaba sus trabajos bajo la estimulante influencia de la dirección; dentro de las posibilidades técnicas y presupuestales, se llevaban a cabo pruebas relativas a la densidad específica, análisis granulométrico, mecánico e hidrométrico, límites líquido y plástico y permeabilidad de las arenas. Ese año de 1939 ingresan al Instituto como investigadores el ing. José Hernández Prieto y el maestro en ciencias Jaime Lifshitz.”<sup>56</sup>

En un artículo preparado por el dr. Baños a finales de 1940 para la “Revista de Estudios Universitarios”, órgano de difusión de las Facultades de Filosofía y Letras, Ciencias y de la Escuela Nacional Preparatoria, el director del Instituto presentó a la comunidad universitaria las siguientes reflexiones: “A diferencia de otros institutos, tales como el Instituto de Biología, el Instituto de Geología y el Observatorio Astronómico Nacional, que ingresaron a la Universidad Nacional Autónoma de México en 1929, dotados de amplio patrimonio en cuanto a edificios, laboratorios, bibliotecas y personal, el Instituto de Física ha empezado sin patrimonio alguno, con lo cual la labor de creación a la vez que de organización y dirección se torna de lo más difícil, especialmente en vista de las circunstancias precarias por las que ha atravesado la Universidad durante los últimos tres años escasos que lleva de vida el Instituto de Física. Sin embargo, es la esperanza de esta Dirección que las autoridades universitarias, animadas de un alto espíritu de deber universitario y percatadas por entero de la importancia y trascendencia de la misión que el Instituto de Física está llamado a desempeñar dentro de la Universidad como laboratorio central de pruebas y medidas físicas y como centro de investigaciones en las ciencias físico-matemáticas, habrán de prestarnos su más amplia colaboración y franca ayuda para dotar desde luego al Instituto, aunque sea de forma modesta y sencilla, de un edificio adecuado para sus oficinas, sus laboratorios y su biblioteca.”<sup>57</sup>

En el mismo artículo, el dr. Baños expuso sus expectativas como director en temas relativos a la física nuclear: “El trabajo que desarrolle esta Sección (de Física Nuclear y Radioactividad) por medio de su laboratorio de radioactividad y física nuclear tendrá como principal objeto el estudio de las aplicaciones biológicas de la radioactividad, artificial y natural, colaborando de esta manera con el Instituto de Biología y el Departamento de Salubridad pública. En cuanto lo permita el desarrollo del Instituto, y así que tengamos investigadores preparados podrán extenderse las actividades de esta sección a la resolución teórica y experimental de numerosos problemas de la física del núcleo atómico.”<sup>58</sup> Respecto de las condiciones necesarias para que los diversos proyectos del Instituto se llevaran a efecto, el citado autor estimó lo siguiente: “Es evidente que la realización completa o, cuando menos en su mayor parte, dentro de un periodo de unos cinco años, depende esencialmente de dos factores: 1) la preparación de los investigadores que habrán de colaborar en las labores del Instituto; 2) la seguridad, por parte de las autoridades universitarias, de que al Instituto se le asignará un presupuesto adecuado que vaya

<sup>56</sup> *Ibidem*: 10.

<sup>57</sup> Alfredo Baños. “La misión del Instituto de Física de la Universidad Nacional de México.” *Revista de Estudios Universitarios*, México. Tomo 1, núm. 5. Septiembre-diciembre 1940: 586.

<sup>58</sup> *Ibidem*: 583.

aumentando gradualmente, de año en año, conforme se establezcan diferentes secciones y conforme se haga evidente la utilidad de las funciones del Instituto.”<sup>59</sup> Para entonces, más de diez artículos científicos preparados en el Instituto habían sido ya publicados no sólo en revistas especializadas de México, sino en el extranjero, y se participó por vez primera en un evento científico internacional, el Congreso Científico Internacional de Rayos Cósmicos, con un trabajo del dr. Baños titulado “Órbitas Periódicas Estables en la Teoría de la Radiación Cómica Primaria.”

Los esfuerzos emprendidos por las más altas autoridades universitarias tendientes a brindar apoyo a estos proyectos, así como las limitaciones a las que debían enfrentarse, se perciben con enorme claridad en la correspondencia oficial de la época. Los siguientes párrafos forman parte de una misiva firmada por el lic. Mario de la Cueva, rector interino, en enero de 1941: “Hemos estado haciendo esfuerzos para proporcionarle un local propio (a la Facultad de Ciencias), pues en la actualidad trabaja en el edificio de la Escuela Nacional de Ingeniería y en los de varios institutos dependientes de esta propia Universidad; por este motivo existe gran desarticulación en las actividades de la Facultad de Ciencias y como tenemos ya organizados los cursos y los Institutos de investigación dependientes (sic) de la propia Facultad, se necesita con urgencia un local propio para la misma. Hemos estado haciendo esfuerzos por conseguir un edificio; pero a más de no existir algún adecuado, las rentas que se nos piden son excesivamente altas, sería preciso, además, proceder a la reparación del edificio que pudiéramos tomar en arrendamiento. Por todas estas razones, nuestra Casa de Estudios piensa que es preferible la construcción de un edificio propio. La Universidad Nacional Autónoma de México, no tiene, sin embargo, dinero para proceder a esa construcción y hemos creído que sería posible obtener crédito de alguna institución bancaria. El proyecto del edificio que tenemos es modesto, importa aproximadamente \$75 000.<sup>00</sup>. Esta Institución podría disponer de alguna cantidad y quizá obtener descuentos en los materiales de construcción, de tal manera que nos alcanzaría con la suma de \$60 000.<sup>00</sup>. Esta cantidad se cubriría en anualidades, amortizando capital e intereses (deberá procurarse el interés más bajo posible) en forma que en el transcurso de seis u ocho años pudiera devolver la universidad ese dinero. Esta Casa de Estudios daría como garantía hipotecaria el terreno y el edificio que se va a construir y se podría, además, pensar en una garantía adicional consistente en los intereses del patrimonio universitario que está dado en fideicomiso en el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas.”<sup>60</sup> La carta fue dirigida al lic. Luis Garrido, entonces director de Seguros de México y quien, por cierto, más tarde sería también nombrado rector, para solicitar su personal intervención ante la Comisión Bancaria.

Es fácil darse una idea de la situación que prevalecía en el Instituto de Física cuando el proyecto principal, el de la Facultad, pasaba por semejantes dificultades. De hecho, la participación de las autoridades en este ámbito se reducía a respaldar las búsquedas de apoyo que emprendían en el seno del Instituto por iniciativa propia. Aquí un ejemplo: a principios de 1941 el dr. Baños solicitó un donativo de 5 mil dólares a la Fundación

<sup>59</sup> *Ibidem*: 584.

<sup>60</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja: 67, exp. 637. “Carta dirigida al lic. Luis Garrido.” 13 de enero de 1941.

Rockefeller, la que en anteriores ocasiones había brindado ayudas similares, para la adquisición de equipo para un Laboratorio de Medidas Eléctricas de Precisión. El rector se puso en contacto personal con el director de la Fundación, a quien le envió las siguientes líneas: "La Rectoría de la Universidad, teniendo en cuenta la cooperación que la Fundación Rockefeller ha prestado a nuestra Casa de Estudios en diversas ocasiones, no duda que en esta vez acordará también favorablemente la petición que hace el señor Director del Instituto de Física y que el suscrito apoya en todas sus partes."<sup>61</sup> La intervención de la rectoría en este asunto particular, se complementó con el logro de un permiso de libre importación de los instrumentos por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Como podemos ver, se trataba básicamente de un apoyo moral.

No obstante lo anterior, se logró en 1938 editar el primer número de la revista *Anales del Instituto de Física*, con el propósito de dar difusión a los trabajos realizados, si bien, debido a dificultades relativas, principalmente, a financiamiento y organización, la publicación carecería de continuidad.

En febrero de 1942, como ya se apuntó, fue inaugurado el Observatorio Astrofísico Nacional de Tonanzintla por presidente de la República, gral. Manuel Avila Camacho, dando principio de manera simultánea los trabajos del XVII Congreso Interamericano de Astrofísica. En esta oportunidad, los científicos mexicanos pudieron alternar con colegas de reconocido prestigio mundial, como Harlow Shapley, quien abrió el ciclo de conferencias, Robert Wood, de la Universidad John Hopkins y el matemático George David Birkhoff, quien presentó el tema "El Concepto Matemático del Tiempo," dando a conocer de esa manera su Teoría de la Gravitación, que habría de estimular la realización de diversas investigaciones en el Instituto de Física. En esa oportunidad los miembros del Instituto presentaron tres trabajos: "Estudio Preliminar de la Estabilidad de la Familia Principal de Órbitas Periódicas Simétricas en el Plano Meridiano", de Jaime Lifshitz; "Descubrimiento y Cálculo de una Nueva familia de Órbitas Periódicas Simétricas en el Plano Meridiano", de Héctor Uribe, y "Observaciones Preliminares de la Variación Azimutal de la Intensidad de los Rayos Cósmicos en Varios Ángulos Cenitales," de Baños.

Fue también en 1942 cuando se creó la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica. Este organismo cobró vida de conformidad con las facultades especiales del presidente de la República dentro del marco de suspensión de garantías individuales decretado cinco meses antes a consecuencia de la declaración de guerra, y fue encargado, como su nombre lo indica, de "dar impulso y de coordinar las investigaciones relacionadas con las ciencias matemáticas, físicas, químicas y biológicas, así como en las ciencias aplicadas derivadas de ellas."<sup>62</sup>

Es importante mencionar, en este contexto, la corta pero significativa estancia en México de la dra. Marietta Blau Goldwin. Discípula de Albert Einstein, esta física de origen austriaco se

<sup>61</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja: 67, expediente: 673. "Carta al sr. Frank Blair Hanson." 30 de agosto de 1941.

<sup>62</sup> "Ley de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica." *Diario Oficial*, México. 31 de diciembre 1942: 15.

desempeñaba en el Institut für Radiumforschung, de Viena, cuando, a resultas de la ocupación alemana, se vió obligada a emigrar, primero a Oslo y poco después a México, a donde llegó en noviembre de 1938 para incorporarse al IPN como profesora de Física, "obviamente dispuesta - según le confió en una carta a Einstein - para hacer no sólo trabajo científico, sino lo que sea necesario para el país."<sup>63</sup> Su trabajo constituye el antecedente de los estudios en Física Nuclear, dedicándose ella a la especialidad de Radioactividad Experimental y participando en la Universidad de San Nicolas de Hidalgo, en Morelia, con diversas lecturas y aún con la construcción de aparatos para los gabinetes de laboratorio, de los cuales se perdió el rastro hasta que aparecieron poco más tarde en una tienda de empeños. Las condiciones de aprovechamiento de las posibles aportaciones de Blau eran en México muy limitadas de cierto, por lo que solicitó el apoyo del propio Einstein para obtener trabajo en el campo de la geofísica o algún otro similar, interviniendo éste ante el Embajador de México en Washington con el argumento siguiente, según consta en carta fechada en junio de 1941: "the physicist Dr. Marietta Blau lives in Mexico City. Officially she holds a position on the Institute for Tecnology there; but the trouble is that she has not had, until now, the opportunity for useful work."<sup>64</sup> En mayo de 1944 Blau se trasladó a New York para permanecer en definitiva en ese vecino país, integrándose adelante al Brookhaven National Laboratory.

En junio de 1942 entró a ocupar la rectoría el lic. Rodolfo Brito Foucher, quien habría de mostrar un particular empeño en favor de estimular la investigación científica universitaria. En efecto, apenas cuatro días después de haber tomado el cargo, convocó a los directores agrupados en torno a la Facultad de Ciencias, con el objeto de solicitar un informe relativo a las necesidades más urgentes que en materia de infraestructura y equipos tuvieran las dependencias respectivas. En su respuesta, el dr. Baños, después de señalar la urgencia de disponer de por lo menos 426 m<sup>2</sup>, "para todas las actividades para las cuales ya existen personal y dotación de laboratorios," describe este panorama: "En contraste lamentable con estos requisitos que la Dirección del Instituto estima representen un mínimo absoluto y a todas luces indispensable para el desenvolvimiento normal de las labores de investigación que el Instituto de Física está en posición de desarrollar, tenemos las pocas facilidades de que ahora dispone el Instituto, las cuales son completamente inadecuadas. En efecto, en un salón de 8 x 8 m., que actualmente aloja a las Direcciones de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Física hay 8 escritorios normalmente ocupados, una mesa de biblioteca con capacidad para 12 personas y, además, amontonados en sus cajas aún sin desempacar se encuentran los aparatos para los cursos elementales de física que dependen de esta Dirección a través de la Jefatura del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias. Además de este local, a todas luces insuficiente, el Instituto de Física tan sólo cuenta con su Laboratorio de Radiación Cósmica montado en la torre meteorológica del palacio de Minería. Se encuentran actualmente sin local: el laboratorio de Medidas Eléctricas de Precisión, cuyo equipo está actualmente apiñado en tres estantes en el único salón de que dispone el Instituto, imposibilitado de ser usado en tanto no sean montados los aparatos en algún lugar adecuado; el Taller Mecánico del Instituto de Física, cuya maquinaria nos ha sido ya donada

<sup>63</sup> Peter L. Galison. "Marietta Blau: Between Nazis and Nuclei." *Physics Today*. USA, Vol. 50; núm 11. November 1997: 45.

<sup>64</sup> *Ibidem*: 47.

por la Fundación Rockefeller para ser montada y usada por el prof. Blas Cabrera; el Laboratorio de Medidas Físicas y Propiedades de la Materia, que está llamado a ser el núcleo central de nuestros trabajos de laboratorio, como pequeño Bureau of Standards universitario al servicio de los Institutos de Investigación de la Universidad y de las dependencias gubernamentales que pudieran requerir sus servicios; el Laboratorio de Espectroscopia y Óptica Geométrica; las oficinas y cuartos de estudio de los investigadores y ayudantes, y, lo que hace tanta falta al Instituto, la biblioteca.<sup>65</sup>

Diversos problemas de carácter administrativo y económico dieron lugar a que en el corto plazo la dotación de un local apropiado quedase sin solución. Baños y Monges López presentaron la sugerencia conjunta de que se les cediera el edificio universitario de Mascarones, hasta entonces ocupado por Filosofía y Letras y la Escuela de Verano. A la postre, la antigua construcción no les fue entregada y el problema de la falta de espacio adquirió tales dimensiones, que habría de constituirse en el dispositivo para la renuncia del dr. Baños a la dirección. En efecto, este funcionario llevó a cabo diversas negociaciones con representantes de la Secretaría de la Defensa Nacional, en virtud de las cuales consiguió que parte de los locales de la Fábrica de Ármes y Pólvora de Santa Fe le fuesen facilitados para instalación de algunos de los equipos que permanecían guardados, provocando con ello una fuerte reacción de parte de varios miembros del personal académico, inconformes por lo que parecía un acercamiento de la Universidad a las esferas militares en plena época de guerra.

En semejante clima de animadversión, o tal vez como parte de él, Baños se vio involucrado en un escándalo que se suscitó a raíz de la publicación en forma de libro de una serie de conferencias sobre energía nuclear dictadas por él mismo en el marco de los Cursos de Invierno que fueron iniciados por la Facultad de Ciencias en 1941, "con la finalidad principal de (...) ampliar la cultura científica de los profesores que imparten estas materias (ciencias fundamentales), particularmente en las escuelas secundarias y preparatorias, habiéndose escogido, para formar los programas, algunos de los temas en donde el progreso científico ha sido más notable," según dice el prefacio de dicha publicación.<sup>66</sup> El texto, aparecido en julio de 1941 con el nombre del dr. Baños como autor, fue calificado de plagio por otros colegas de la propia Universidad, haciendo ver que se trataba - como en efecto ocurría - sólo de una traducción. El dr. Baños en persona fue a visitar al verdadero autor del libro, el profesor Henry Semat, del Departamento de Física en The College of the City of New York, con el objeto de aclarar el asunto, dándose por bien servido con una misiva que el prof. Semat envió al rector Brito Foucher, en la que no únicamente lo exculpa, sino lo enaltece: "Dr. Baños has a very fine reputation as a gentleman and as a scientist among physicists in the United States. I sincerely hope that this unfortunate incident will be closed to the complete satisfaction of Dr. Baños and all of the others concerned."<sup>67</sup> El 31 de julio de 1943 fue aceptada la renuncia que había presentado desde marzo, y el Instituto quedó acéfalo. Las

<sup>65</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja: 76, exp. 863. "Oficio dirigido al lic. Rodolfo Brito Foucher." 3 de agosto de 1942.

<sup>66</sup> Alfredo Baños. *Temas Selectos de Física Atómica*: I.

<sup>67</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja: 76, exp. 864. "Carta al Dr. Rodolfo Brito Foucher." 5 de abril 1943.

cátedras de Baños en la Facultad - Mediciones Eléctricas y Laboratorio de Física - fueron cubiertas por Blas Cabrera.<sup>68</sup>

Más adelante, en agosto del mismo año, Baños escribió una carta a Brito Foucher desde la ciudad de Cambridge, Massachusetts, donde ya se desempeñaba como investigador en el Laboratorio de Radiación del MIT, en la que comenta los incidentes de su salida de la UNAM y del propio país: "Me enteré el mismo día que salí de México y me ha sido confirmado después por carta, que el señor Sandoval Vallarta, por razones que ignoro y que no acierto a comprender en lo absoluto, ha materialmente fabricado la versión de que yo necesariamente era ya desde antes ciudadano americano y que sólo así se explica el que me hayan dado un puesto en el Laboratorio de Radiación (del MIT). Semejante versión es, como usted sabe, completamente infundada y es, además, gravemente perjudicial a mi buen nombre, pues se agrega a la mencionada versión, la acusación de que he servido al Instituto de Física ilegalmente y en contra de los Estatutos de la Universidad durante los últimos cinco años y medio."<sup>69</sup>

No es posible saber a ciencia cierta cuál hubiese sido el destino del Instituto de Física de haber continuado Baños al frente de él. El entusiasmo de su gestión y su indudable capacidad profesional, le redituaron una solidez como espacio de investigación y una prometedora perspectiva. Fue el dr. Manuel Sandoval Vallarta quién se ocupó de mantener el ritmo de trabajo en el Instituto, al hacerse cargo de los aspectos académicos, mientras el sr. Perusquía se ocupó de las cuestiones administrativas. "En mi carácter de Rector Interino - éste es el Oficio suscrito por Alfonso Noriega confirmando la designación de Sandoval Vallarta al frente del Instituto - que desempeño en ausencia del Titular Sr. Lic. Rodolfo Brito Foucher, tengo la honra de retificarle la conversación que tuvimos en el sentido de suplicarle que se haga cargo de la Dirección del Instituto de Física de nuestra Casa de Estudios. Queda entendido, de acuerdo con nuestra plática, que acepta usted esta designación hasta el retorno del Señor Rector."<sup>70</sup> El enorme prestigio intelectual de Sandoval Vallarta y la amplia red de relaciones personales e institucionales de que disponía gracias a lo mismo, constituyeron factores que beneficiaron al Instituto, a cambio de no contar con un director de tiempo completo. En efecto, habiéndose reincorporado ese año de 1943 a la vida académica mexicana, Sandoval Vallarta recibió de inmediato propuestas para nombramientos de alto nivel. Todavía durante ese año, el notable físico repartía su tiempo entre México y los Estados Unidos, impartiendo enseñanzas y supervisando las labores de investigación de sus colegas. Fue entonces designado presidente y vocal físico-matemático de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica. "Nuestra preocupación, desde entonces - estas son declaraciones formuladas por el eminente científico mexicano - fue ver de qué manera se podía levantar el nivel científico en México."<sup>71</sup> Al año siguiente, cuando se oficializó su labor directiva en el Instituto de Física

<sup>68</sup> AHUNAM. F. U. N. R: Rectoría. Caja 19; exp. 230. "Oficio del Rector Dr. Rodolfo Brito Foucher al Director de la Facultad de Ciencias, Ing. Ricardo Monges López." 16 de julio 1943.

<sup>69</sup> AHUNAM. F. U. N. R: Rectoría. Caja 19; exp. 230. "Carta al Sr. Lic. Rodolfo Brito Foucher, por Alfredo Baños Jr." 25 de agosto 1943.

<sup>70</sup> AHUNAM. F. U. N. S: Rectoría. Caja 19; exp. 230. "Oficio dirigido al Sr. Dr. Manuel Sandoval Vallarta, por el Rector Interino, Lic. Alfonso Noriega Jr." 12 de marzo 1943.

<sup>71</sup> Alfonso Mondragón y Dorotea Barnés (comp.) Manuel Sandoval Vallarta. Obra Científica. Op. Cit: 571.

de la UNAM, al ser designado director provisional, dio comienzo a su gestión como director del Instituto Politécnico Nacional. Algunos avances logrados en esa época un tanto cuanto turbulenta en el seno del Instituto de Física, ponen de manifiesto la existencia de una inercia favorable. Así, por ejemplo, en 1943 se diversificaron las líneas de investigación, al tener comienzo una investigación acerca de las constantes magnéticas de los sólidos y su variación con la temperatura; de igual manera, fue entonces cuando ingresaron los primeros 63 títulos a la Biblioteca, merced ello a una donación internacional lograda por conducto de la Embajada de los E.U. y a otra de menor cuantía concedida por la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, la que, por cierto, se desempeñaba no con pocos sino con nulos recursos, según declaración del recientemente citado funcionario.<sup>72</sup>

Fue también en estos tiempos cuando los destinos del Instituto y del Observatorio de Tonantzintla volvieron a converger. Cinco años atrás, el dr. Baños, a nombre del todavía Instituto de Ciencias Físico-Matemáticas, había puesto en marcha un acuerdo de colaboración con el Observatorio Astrofísico, que, bajo la dirección del dr. Joaquín Gallo, se encontraba en abierta rivalidad con el de Tonantzintla. Esta colaboración tenía por objeto establecer la posible correlación entre las tormentas magnéticas y las variaciones de la intensidad de la radiación cósmica.<sup>73</sup> Pero la separación del dr. Baños de la dirección y aún de los trabajos del Instituto, le reportó a éste un acercamiento con el personal, los estudios y las instalaciones ubicadas en el Estado de Puebla. En el mes de mayo de ese año de 1943, tuvo lugar el Primer Congreso Nacional de Física, convocado por el gobierno del Estado y por el propio Observatorio Astronómico. La situación interna del establecimiento dirigido por Luis Enrique Erro, resulta - sin embargo - por demás significativa en cuanto delata las condiciones reales de trabajo frente a la insuficiencia de cuadros científicos especializados. "A poco de haberse echado a andar el observatorio, cundió el descontento general entre el personal y se acentuó la incompreensión con el entusiasta director. Erro contaba con que los selectos físicos y matemáticos mexicanos se convirtieran en astrónomos. Pero no fue así. (...) Lo que sucedió en realidad fue que los jóvenes científicos que ayudaron a Erro a construir el Observatorio de Tonantzintla, estaban mucho más dispuestos a poner el hombro para que su país tuviera un observatorio como ese, que a convertirse en astrónomos."<sup>74</sup> En efecto, su más cercano colaborador, el dr. Carlos Graef Fernández, físico designado por el propio Erro como subdirector, habría de abandonar en breve esa clase de estudios para incorporarse al Instituto de Física con el propósito de dedicarse a investigaciones teóricas en relación a la teoría de Birkhoff. En los meses siguientes, este ex-estudiante del Tecnológico de Massachusetts sería nombrado director.

Otro acontecimiento importante que habría de guardar estrecha relación con el desarrollo del Instituto de Física, fue la creación, hasta entonces pospuesta, del Instituto de Matemáticas. En junio de 1942 el rector Mario de la Cueva envió un comunicado al prof. Alfonso Nápoles Gándara solicitándole la organización del Instituto; en agosto el rector

<sup>72</sup> *Ibidem.*

<sup>73</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 78, exp. 915. "La Universidad Nacional y la Investigación Científica." Junio 1938.

<sup>74</sup> Jorge Bartolucci. *La modernización de la Ciencia en México. El caso de los astrónomos.* Op. Cit: 117 - 118.



entrante, lic. Brito Foucher, felicitó al ya formalmente director, ofreciendo hacer “cuanto esté a mi mano para asignar al Instituto un presupuesto aún cuando sea módico, durante el presente año.”<sup>75</sup> El naciente Instituto se instaló en un local de la Escuela Nacional de Ingenieros - “con una pequeña mesa, algunas sillas y pizarrón”,<sup>76</sup> según se asienta en el primero de los reportes para rectoría - con el propósito de desplegar sus actividades en dos líneas: la investigación en la matemática pura y, “además, la investigación en la matemática aplicada, con una orientación bien definida a prestar un servicio social.” Los candidatos a cubrir las plazas de investigador, de acuerdo con la opinión del director, eran Alberto Barajas, Roberto Vázquez, Enrique Bustamante y el dr. Carlos Graef.<sup>77</sup> Del 1 al 7 de noviembre se llevó a cabo el Primer Congreso Nacional de Matemáticas en la Ciudad de Saltillo, Coahuila, naciendo de ahí mismo la iniciativa de fundación de la Sociedad Matemática Mexicana.

En este ambiente de positivo impulso a la investigación científica por parte de la Universidad como Institución, y de los universitarios involucrados en ello, sobrevivió, sin embargo, un marcado desequilibrio entre esta esfera institucional y aquella que se constituye como basamento, es decir, la de la formación científica de los alumnos. Es evidente, si se observan a manera de ser contrastados, que el fortalecimiento - y hasta el interés - registrados en torno a la creación de conocimientos nuevos en el campo de las ciencias, no guardó relación con la situación de la enseñanza en los niveles que precedían; la formación de los alumnos de educación media superior (bachillerato) en física o en matemáticas, para no mencionar otras, no correspondía, de cierto, a lo que se estaba gestando en otros espacios académicos. No es, por tanto, de extrañar la escasa afluencia de solicitudes para las carreras científicas, ni la insuficiente capacitación de los alumnos en otras carreras en las que intervienen tales materias.

En el contexto de las reformas al bachillerato emprendidas a principios de 1943, se suscitó una interesante discusión en el seno del Consejo Universitario, al ser ampliamente tratado el caso de un posible aumento de horas a las asignaturas de matemáticas, física y química. Lo que en primer lugar salta a la vista es el procedimiento casuístico empleado en el diseño curricular; buena parte del debate se centró en la posición y el tiempo que esas asignaturas debían ocupar en la estructura general del Plan de Estudios. Argumentos variados y encontrados respecto de la importancia relativa de la física y de la pertinencia para ser impartida antes, después o simultáneamente a las matemáticas, nos dan idea del carácter disperso con el que se trató la cuestión. Resulta curioso que consejeros como el dr. Baños adoptaran posturas bastante moderadas al respecto, en contraste con los puntos de vista de otros consejeros que no tenían una relación directa con esas áreas: “En una reunión que tuvimos los Directores en casa del Rector - estos son fragmentos de la intervención del dr. Baños durante la mencionada sesión - al hablar de la física, yo propuse un sólo curso de física; lo hice en aquella ocasión para indicar que el espíritu de este bachillerato es de una

<sup>75</sup> AHUNAM, F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 78, exp. 916. “Oficio dirigido al Sr. Alfonso Nápoles Gándara”. 5 de agosto 1942.

<sup>76</sup> AHUNAM, F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 78, exp. 916. “Oficio dirigido al Sr. Lic. Rodolfo Brito Foucher”. 1 de agosto 1942. 2 págs.

<sup>77</sup> Ibidem.

cultura general, haciendo hincapié en que si los cursos profesionales encontraban deficiente la preparación de física, eran los cursos profesionales donde puede reforzarse.”<sup>78</sup> Más adelante, el mismo director del Instituto de Física dijo: “no es posible que los muchachos estudien más de treinta y tres horas (...), me opondré a un curso de física a base de horas.”<sup>79</sup> A la postre, el Consejo Universitario aprobó un primer curso de física para el cuarto año de bachillerato, con duración de cuatro horas semanales, tanto para el Bachillerato en Ciencias, como para el de Letras. Otro curso de cuatro horas, exclusivo para el Bachillerato en Ciencias, fue aprobado en el quinto año, quedando conformada así la preparación en esta materia, la cual continuó siendo impartida por estudiantes de Ingeniería.

Corroborando la escasa “popularidad”, llamémosle así, de que gozaban los estudios de física en México, la Cámara de Diputados - en diciembre de 1943 - y la Cámara de Senadores - en diciembre de 1944 - aprobaron la Ley Reglamentaria del Ejercicio Profesional, en la que quedaron sancionadas las profesiones para cuyo ejercicio sería obligatorio el título respectivo. En este documento aparecieron diversas actividades profesionales, como profesor de educación preescolar, marino, enfermera, bacteriólogo, arquitecto, trabajador social, etc. pero no la de físico.

El año de 1944 fue un año crucial para la Universidad. En lo que respecta a la investigación científica, desde principios de año cobró fuerza una tendencia para impulsarla y dotarla de una mejor organización. En el Proyecto de Reforma que presentó el rector Brito Foucher al Consejo Universitario durante el mes de febrero, aparece, por ejemplo, un órgano que prefigura lo que unos meses más tarde, y ya bajo una Ley Orgánica diferente, sería la Coordinación de la Investigación Científica; esta iniciativa apareció incluida en el Artículo 19 del Proyecto, relativo a las Comisiones Permanentes, cuya Fracción XII dice: “La Comisión de la Investigación Científica integrada por los directores de los Institutos, tendrá por misión coordinar los trabajos de los Institutos y formular los planes para el desarrollo de la investigación científica en la universidad.”<sup>80</sup> Poco después, en el mes de marzo, el rector envió una circular a los directores de los Institutos de Investigación Científica, en el que les comunica lo siguiente: “De acuerdo con las conversaciones que he tenido con ustedes, por medio de la presente me permito reiterarles mi propósito de que durante el presente año mejoremos considerablemente la organización, el funcionamiento y el personal de los Institutos de Investigación Científica. Esta tarea debe, indudablemente, comenzar por una selección rigurosa del personal de nuevo ingreso y, si es posible, por el establecimiento de la práctica de no admitir más que a investigadores profesionales en lo futuro.”<sup>81</sup> Este principio de selección consistió en la solicitud de hacer acompañar cualquier candidatura con una amplia información de los méritos académicos, para ser turnada a los jefes de los Departamentos de Ciencias y Humanidades con el objeto de dictaminar, y después, y sólo después, acceder al fallo de rectoría. Unos párrafos más adelante veremos como la Ley Orgánica aprobada en diciembre de ese año, que le dio una fisonomía distinta a la

<sup>78</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 1 de febrero 1943. Versión Taquigráfica, pág. 11.

<sup>79</sup> *Ibidem*: 12.

<sup>80</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 17 de febrero 1944. Exp. Único. ....pág. 2.

<sup>81</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 61, exp. 581. “Circular a los Directores de los Institutos de Investigación Científica de esta Universidad.” 10 de marzo 1944. 2 págs.

Universidad, en el campo de la investigación científica, agregó en realidad pocos elementos novedosos, manteniendo en general las tendencias ya delineadas. Antes de ello, sin embargo, hagamos una consideración relativa a lo que en el plano nacional e internacional estaba teniendo lugar, porque ello explica en lo fundamental el cambio que se verificó en la Institución Educativa.

Al inicio de la década, México continuaba siendo un país principalmente rural. La población urbana apenas equivalía a poco menos de la mitad de la rural, integrada esta última por localidades con población inferior a los 2 mil 500 habitantes,<sup>82</sup> con una economía en la que la agricultura era todavía el sector más importante por su contribución al empleo, a la producción de insumos y bienes salario y a la balanza de pagos. En 1940 el Sector Primario absorbía a 3 millones 800 mil trabajadores de un total de 5 millones 800 mil,<sup>83</sup> es decir, al 65.5 % y aportaba el 20 % del Producto Nacional. La tasa de analfabetismo entre personas mayores de 10 años era aún superior al 50 %.

Este panorama habría de cambiar frente al curso que tomaron los acontecimientos al impacto de la Segunda Guerra Mundial. En efecto, el conflicto armado creó condiciones para el fomento industrial en la medida en que las necesidades de reconversión hacia la producción bélica en los países desarrollados desatendió el abastecimiento de productos hacia las economías subdesarrolladas, como la mexicana. Durante los años de guerra se obtuvo un saldo positivo en cuenta corriente, resultado de la disminución de las importaciones y un correlativo aumento de las exportaciones, al lado del tradicional saldo positivo del turismo y las transacciones fronterizas. Después de la guerra, habría de aparecer un fuerte desequilibrio exterior, con un aumento acelerado de una clase específica de importaciones con mayor valor agregado, con déficit sustancial en la cuenta corriente de la balanza de pagos 1946-1948, y la realización de una devaluación, esto, debido al carácter autolimitativo del proceso, pero mientras tanto, el cierre de fronteras configuró niveles de rentabilidad para avanzar en el proceso de industrialización por la vía de la sustitución de importaciones. De conformidad con sus características y circunstancias propias, México optó por capitalizar la oportunidad, instaurando un modelo que, ya de manera generalizada, se conoce como de "sustitución de importaciones." Ello fue posible, merced a la "adaptabilidad" de las condiciones económicas y sociales, ya que, como hace ver un estudio dedicado al tema, "la especificidad nacional que dio lugar a la instauración sólida y estable de la industrialización, si recordamos la historia de otras naciones subdesarrolladas, fue la estabilidad política interna y la fuerza corporativa y económica del Estado."<sup>84</sup> De esta manera, el Estado se vio impelido a adoptar un papel protagónico para contrarrestar tanto la precariedad del desarrollo industrial, como la debilidad de la fracción empresarial moderna. "La nueva estrategia de desarrollo significó, entonces, una transformación en la calidad de la intervención estatal en favor del capital privado en al menos cuatro aspectos: a) en el sentido estratégico del intervencionismo; b) en el ritmo de la intervención; c) en la modificación de

<sup>82</sup> Datos tomados de: NAFINSA. *La Economía Mexicana en Cifras*. Op. Cit: Cuadro 1.5, pág. 22.

<sup>83</sup> *Ibid.* Cuadro 2.2: 48.

<sup>84</sup> Roberto Cabral. "Industrialización y Política Económica." Rolando Cordera, *Et. Al. Desarrollo y crisis de la economía mexicana. Ensayos de interpretación histórica*: 77.

la correlación de fuerzas en el interior del Estado, y d) en la relación del Estado con las clases sociales.”<sup>85</sup>

Esta refuncionalización del Estado habría de implicar una ampliación en su radio de acción, así como una participación cualitativamente distinta en diversas esferas. En lo relativo a lo económico, este acomodo se configuró dentro de una lógica de apuntalamiento en favor de la formación de capital industrial privado. A esta lógica se refiere Leopoldo Solís de una manera sucinta y precisa: “La cobertura del sector público es bastante amplia. Compite, sin dominarlo, con el sector privado en numerosas ramas de la industria (...), tiene asimismo intereses en numerosos servicios y controla con exclusividad la energía eléctrica y el petróleo, los ferrocarriles y la producción de semillas. (Su participación en el valor agregado es relativamente modesta), sin embargo, está asentado en sectores clave, especialmente en renglones de inversión de rendimiento a largo plazo, por lo general sumamente sensibles a las oscilaciones de las tasas de interés, y cuyas inversiones - de haber sido hechas por el sector privado - habrían sido afectadas por éstas.”<sup>86</sup> En efecto, al término de la administración cardenista, el sector paraestatal estaba constituido por una cuantas empresas cuya importancia residía en el papel estratégico que cumplían en la economía nacional: Petróleos Mexicanos, Banco de México, y Ferrocarriles Nacionales, como las más destacadas. A partir de 1940, este sector experimentó un crecimiento acelerado, obedeciendo principalmente a una política de “promociones fundamentales para el desarrollo del país, que reclamaban medios fuera del alcance del sector privado y en los campos en los que necesitaban sustituirse importaciones,” según es explicado en un documento de Nacional Financiera.<sup>87</sup>

El afamado economista prosigue en el texto unos párrafos atrás citado, destacando los siguientes efectos: “El mismo sector público, desde el punto de vista de la oferta, fue decisivo en la producción de algunos bienes y en la creación de instalaciones y algunos productos que a veces habían tendido a rezagarse.”<sup>88</sup> En todo caso, lo que aquí me parece importante destacar, es el hecho de que justamente en esta perspectiva se inscribió la determinación de reconsiderar el patrocinio oficial en favor de la Universidad Nacional en las postrimerías del conflicto bélico. Se trató de apoyar desde esa especificidad el despegue industrial, creando las condiciones para asegurar la dotación de cuadros profesionales a este sector, así como al de servicios, que, como consecuencia natural, también cobró nueva vitalidad. Esta razón explica, a la vez un modelo de universidad con una marcada inclinación hacia sus funciones docentes, en donde las áreas dedicadas a la investigación continuaron sin ser prioritarias. Fue en gran medida una variante del papel del Estado como gestor del desarrollo industrial, que vino a dar a la Universidad Nacional un fuerte impulso no sólo desde el punto de vista de su financiamiento, sino también en el de su papel dentro del esquema de la Administración Pública, como organismo descentralizado del Estado, y del aparato educativo en general, manteniéndola como la institución de educación superior por antonomasia y en el lugar hacia donde serían canalizadas las necesidades que la puesta en

<sup>85</sup> José Ayala Espino. Estado y Desarrollo. La formación de la economía mixta mexicana 1920-1982: 248.

<sup>86</sup> Leopoldo Solís. La realidad económica mexicana: retrovisión y perspectivas: 325.

<sup>87</sup> Nacional Financiera-CEPAL. La política industrial en el desarrollo económico de México: 58.

<sup>88</sup> Ibidem: 326.

marcha del nuevo patrón de desarrollo implicaría en términos de dotación de cuadros profesionales - no de creación de nuevos conocimientos científicos y/o tecnológicos - todo ello dentro de una lógica similar a la que prevaleció en el sector paraestatal, en cuanto a asumir costos de financiamiento y el criterio de rentabilidad indirecta y de largo alcance, con un dispositivo - el dinero - que permitía ejercer control dentro de un considerable margen de autonomía y fortalecer la imagen de Estado benefactor. En suma, la Universidad que se conformó a finales de ese año de 1944 estaba llamada a cumplir una doble función principal, económica e ideológica, y dado que la premisa oficial era la de aceptar no sólo riesgos de inversión, sino consolidar inversiones en áreas estratégicas con el fin de fomentar la formación de capital privado por la vía de la rápida recuperación y el nulo riesgo, esta Universidad se perfiló como centro educativo, dejando otras funciones, en particular la de investigación, sujetas, de manera virtual, a su propia inercia y, en cualquier caso, con una completa desarticulación respecto del modelo económico y su correlativa planta productiva.

Durante una intervención oficial ante el Congreso de la Unión en septiembre de 1943, el entonces presidente, gral. Avila Camacho - que como sabemos fue quién decidió que el Estado tomara cartas en el asunto universitario - dejó ver de una forma clara cuál era su postura en torno al desarrollo de la ciencia: "Educar no es tan sólo instruir. El aprendizaje de las ciencias y de las artes representa sin duda un avanzado peldaño en la escala de la emancipación. Pero la inteligencia requiere un cultivo más ímprobo y más augusto: el del espíritu mismo, en sus aspectos de sensibilidad y de voluntad, de carácter y de entereza, de bondad y de sentido humano. (.....). Estamos - agregó el presidente en referencia directa al conflicto bélico - presenciando las increíbles aberraciones a que pudo llegar un conjunto de pueblos cuya cultura no compensó el adelanto científico con el ascenso de los valores espirituales. Esto comprueba que el progreso es un equilibrio que se rompe igualmente cuando falta el conocimiento y cuando el conocimiento se sustenta a costa del altruismo y de la virtud." <sup>89</sup>

Es necesario subrayar el hecho de que en el proyecto de la nueva Universidad, la así llamada "iniciativa privada" no intervino de forma alguna. Excepto por la pequeña parte de su patrimonio, constituida en forma de Legados, y por los ingresos por concerto de colegiaturas e inscripciones, que fueron perdiendo importancia relativa hasta reducirse a una mínima expresión, la casi totalidad del gasto ejercido por y para la Universidad fue de origen público.<sup>90</sup> En este aspecto también se circunscribió la Institución a los lineamientos generales de la época, ya que, en efecto, al tiempo que el gasto público se consolidaba como factor de impulso al nuevo patrón de desarrollo, la composición de las partidas que lo integran fue sometida a una estructura diferente; así, por ejemplo, a pesar de que la relación entre gasto público total y PIB se mantuvo en una tasa aproximada del 3 %, su estructura se modificó de acuerdo con la estrategia de industrialización, con alta prioridad en los gastos económicos, absorbiendo este renglón el 34.1 % del presupuesto federal en 1940, y elevándose al 41.4 % cinco años más tarde. Simultáneamente, como bien hace notar James Wilkie, los montos destinados a la educación fueron sacrificados reduciéndose de manera

<sup>89</sup> Manuel Avila Camacho. "Discurso de apertura al periodo ordinario del Congreso, 1943." Secretaría de la Presidencia. *México a través de los Informes Presidenciales. Los mensajes políticos.* Op. Cit. 1: 272.

<sup>90</sup> Cfr. Raúl Domínguez Martínez. *Los sofismas del financiamiento universitario.*

drástica durante las administraciones de Avila Camacho y Miguel Alemán<sup>91</sup>, de tal suerte que no obstante de que las partidas que se destinaron a la Universidad se contabilizaron en los renglones de gasto social, ésta política se sometió a otra lógica, determinando que, por un lado, el Estado adoptara este proyecto educativo como parte indispensable del proyecto económico, y, por la otra, que el mismo Estado se erigiera en patrocinador de la Casa de Estudios, condicionando la virtual ausencia del sector privado. De hecho, merced a esta postura y soslayando lo dispuesto por la propia legislación universitaria en cuanto al pago de cuotas escolares, la Universidad Nacional habría de devenir en una institución que daba servicios educativos - de *facto* - gratuitos.

La ocasión para todos estos cambios la configuro un nuevo conflicto intestino. A raíz del nombramiento del lic. Soto y Gama como director de la Escuela Nacional Preparatoria se levantó una fuerte protesta estudiantil que culminó con hechos de sangre. El rector Brito Foucher había anticipado su renuncia en el caso de suscitarse violencia. Con los planteles de Leyes y de Medicina Veterinaria en paro y habiéndose consumado el asesinato de un estudiante, el rector presentó su dimisión al cargo, nombrándose al dr. Samuel Ramírez como rector interino.<sup>92</sup> Poco después, a iniciativa del presidente de la República, fue convocado un Consejo Constituyente con la misión de elaborar una nueva Ley Orgánica para la Universidad, iniciando sesiones en el mes de noviembre. "Como ustedes saben - estas son las palabras con las que el dr. Alfonso Caso, elegido para la ocasión como rector, en tanto se designaba otro por los procedimientos que habría de estipular la legislación, abrió la segunda sesión del Consejo - por primera vez en la historia de la Universidad el Poder Ejecutivo se ha dirigido a la Universidad para que diga cuáles son sus aspiraciones para tomarlas en consideración y convertirlas en la Ley Orgánica de la Universidad. Esa actitud del Presidente de la República es, en mi concepto, la mejor demostración de la amistad y el interés que tiene por los asuntos universitarios, es decir, le ha pedido a la Universidad que formule por escrito sus puntos de vista con el objeto de ser él el portador de esos puntos de vista ante el Congreso de la Unión." Más adelante, el rector señaló: "No creo que todos nuestros defectos de organización dependan de la Ley Orgánica (...), dependen fundamentalmente de nosotros, los profesores y estudiantes universitarios; pero sí es indudable que una Ley dictada no digamos con animosidad para no prejuzgar, pero sí con poca amistad a la Universidad, no podía ser el mejor principio para organizar sobre bases sólidas a la Universidad."<sup>93</sup>

En el Anteproyecto de Ley que se sometió a la consideración del Consejo en diciembre de ese mismo año, aparecen ya los lineamientos que habrían de definir el carácter de la Institución: una corporación pública encargada de "impartir la educación superior y organizar la investigación científica, así como de extender los beneficios de la cultura,"<sup>94</sup> aspecto este último que reconfirmaba lo estipulado por las leyes anteriores. En la exposición

<sup>91</sup> James Wilkie. *La Revolución Mexicana...* Op. cit: 195-196.

<sup>92</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Acta de la Primera Sesión Ordinaria del Claustro Universitario. 27 de julio 1944. Exp. único...pág. 25.

<sup>93</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Segunda Sesión de Consejo Constituyente. 22 de noviembre 1944. Versión Taquigráfica...págs. 22-23.

<sup>94</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Anteproyecto de Ley Orgánica de la UNAM. 18 de diciembre 1944. Anexo.

de motivos se afirma lo siguiente: “La Universidad de México, por su historia, por su tradición, está íntimamente ligada a la vida de la Nación. Si en el futuro se crearan otras universidades sostenidas principalmente con los fondos del Gobierno Federal, como la nuestra, no por eso perdería su carácter y el haber sido la Institución Nacional de alta cultura que se fundó por la unificación de aquellas escuelas nacionales que durante largos años sostuvieron la tradición del pensamiento mexicano.”<sup>95</sup>

No se soslayó durante las deliberaciones la cuestión de la investigación científica, pero de cierto fue una de las que menos inversión de tiempo requirieron. Acaso la novedad más trascendente a tales respectos fue la creación de las Coordinaciones de Humanidades y de la Investigación Científica, teniendo que insistir algunos de los consejeros - como Sandoval Vallarta - para que fuese incluida la formación de investigadores dentro de los cometidos que se señalaron en el Artículo Primero de la Ley.<sup>96</sup>

A fines de 1944 fue votada y aprobada la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, publicándose acto seguido, en el Diario Oficial para su entrada en vigor a partir de enero de 1945.<sup>97</sup> En los meses de febrero y marzo se elaboró el Estatuto respectivo, apareciendo ahí enumerados 14 institutos o centros para la investigación, perteneciendo a la científica los siguientes: Química; Geología; Geografía; Geofísica; Biología; Estudios Médicos y Biológicos; Matemáticas; Observatorio Astronómico y Física. La designación del coordinador del área habría de retardarse un par de años, debido esto a los problemas de organización del nuevo modelo de Universidad y a que en tal modelo la investigación en ciencias fue prioritaria sólo nominalmente. Una muestra de la relativa autonomía que la investigación científica seguía guardando al interior de la Casa de Estudios, la tenemos en el hecho de que al redactarse el artículo noveno del Estatuto, fue creado el Instituto de Geofísica a la manera que se estilaba en tiempos anteriores, es decir, por decreto, debiendo esperar hasta 1947, cuando se nombró el primer coordinador, para subsumir sus funciones en el de Geología, mientras los institutos ya establecidos prosiguieron con su vida cotidiana sin acusar en ella el impacto de las transformaciones.<sup>98</sup> Una cierta base se había ya consolidado en el campo de la investigación científica. A este respecto, el afamado matemático norteamericano Norbert Wiener hizo la siguiente observación a raíz de una estancia académica en el país: “en todas partes encontré que se estaba forjando una vida intelectual nueva y activa. Los mexicanos son bastante concientes de la distancia que deben recorrer para alcanzar el nivel de los países con mayor edad dentro de la reputación científica, pero están decididos a subsanar su tardía llegada a la historia de la ciencia y el nivel de trabajo aumenta año tras año.”<sup>99</sup>

<sup>95</sup> Ibidem.

<sup>96</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del Consejo Constituyente. 6 de diciembre 1944. Versión Taquigráfica....pág. 57.

<sup>97</sup> “Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México.” Diario Oficial. México. 6 de enero 1945: 8-12.

<sup>98</sup> Cfr. Raúl Domínguez Martínez, Gerardo Suárez Reynoso y Judith Zubieta García. Cincuenta años de ciencia universitaria; una visión retrospectiva.

<sup>99</sup> Norbert Wiener. Soy un matemático: 304.

### - CAPÍTULO III

#### LA NUEVA LEY ORGÁNICA Y LA REESTRUCTURACIÓN DE LA FÍSICA EN LA UNIVERSIDAD.

Me parece pertinente iniciar el presente capítulo con una aclaración: dado que el desarrollo de los institutos de investigación de la Universidad Nacional - no sólo el de Física, pero en particular éste - obedeció a la iniciativa, al interés y al empeño de un reducido grupo de académicos, más que a un incentivo institucional y, desde luego, más que a una demanda social, su dinámica, su lógica y su cronología no se correspondieron necesariamente con los de la Institución que los amparaba. De manera natural, un cambio tan drástico como el que transformó a la Universidad Autónoma de México en la actual UNAM, tuvo repercusiones en la configuración y en los trabajos llevados a cabo en el seno de los institutos de investigación, pero tales repercusiones fueron graduales y más lentas que en el resto de la Universidad, sujetándose en mayor medida a su propia inercia.

Una segunda aclaración, con el propósito de darle contenido a la anterior y a riesgo de ser repetitivo con los últimos párrafos del capítulo anterior: el objetivo fundamental del gobierno de la República al decidir revitalizar en 1944 a una Institución que se mantenía inconexa de lo que el mismo Poder Público denominaba - no sin eufemismo - "proyecto nacional," fue el de apoyar una determinada estrategia de industrialización, procurando la formación de cuadros profesionales. "Educación e industrialización son apremiantes tareas de nuestro actual ciclo evolutivo,"<sup>100</sup> afirmó el gral. Avila Camacho en ocasión de su Cuarto Informe de Gobierno, el mismo año en el que se convocó al Consejo Constituyente que propondría la nueva Ley Orgánica, y un año antes de que el jefe del Ejecutivo anunciara el comienzo de los trabajos para la edificación de la Ciudad Universitaria. La máxima Casa de Estudios del país se debatía hasta entonces entre un agudo problema de insolvencia financiera y desordenes internos, siendo en ese momento beneficiada por una coyuntura que abría la posibilidad de que México revirtiese sus mecanismos de importación de bienes de consumo. El nuevo patrón de acumulación - que fue bautizado con el muy general nombre de "sustitución de importaciones" - habría de fructificar, en efecto, logrando por esa vertiente altas tasas de crecimiento del PIB en los años siguientes; pero, dado que se estructuró según la lógica de la rentabilidad fácil y rápida, nunca atendió a la sustitución de bienes de capital, por lo que el factor de incorporación de ciencia y tecnología originales al aparato productivo, quedó - una vez más - relegado. De esta manera, el Estado se encargó de promover a la Institución universitaria en tanto centro educativo, canalizando hacia allá parte importante de la demanda social, incrementando en términos absolutos el subsidio y dotándola de infraestructura, pero las esferas de investigación permanecieron sometidas a las oportunidades y a los recursos que la propia Institución lograba distraer para apoyarlas, como había ocurrido antes.

<sup>100</sup> Manuel Avila Camacho. "Discurso de apertura del periodo ordinario del Congreso, 1944." México a través de los informes presidenciales. Op. Cit. 11: 256.



De cualquier manera, la investigación en física experimentó con esos cambios una mejoría. Ello se concretó, en el corto plazo, en una dotación de infraestructura, de la que carecía hasta entonces, según se ha mostrado en el texto precedente, y en el plazo inmediato, por la designación de un nuevo director, quien, en sustitución del director interino, habría de dedicarse de lleno al fomento y coordinación de los trabajos. El 26 de enero de 1945, apenas unos días más tarde de ser aprobada la Ley Orgánica por el Congreso de la Unión, el rector Alfonso Caso firmó el siguiente comunicado para el dr. Carlos Graef Fernández, quien por cierto se encontraba ausente de la capital: "Esta Rectoría, en uso de las facultades que le fueron concedidas en las Bases aprobadas por la H. Junta de ex-Rectores, y en atención a los relevantes méritos que en usted concurren, ha tenido a bien designarlo Director del Instituto de Física."<sup>101</sup> Asimismo, se establecieron condiciones para que pronto cobrara rango de vigencia el estudio de la física nuclear, merced ello a circunstancias que veremos a continuación.

Un mes antes del nombramiento de Graef, el todavía director del Instituto, dr. Sandoval Vallarta, envió al rector Caso un oficio en el que le informa tener noticia de que la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas pondría a disposición de la Universidad varios locales del Palacio de Minería para ser ocupados por el Instituto de Física. "Dirijo a usted el presente - este es el texto del citado oficio - para suplicarle muy atentamente de 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."<sup>102</sup> Los trabajos en el Instituto se expandían por su propio impulso, sin contar aún con los requisitos materiales para el efecto, situación que habría de cambiar pronto con el anuncio de la construcción de la Ciudad Universitaria.

En 1945 el Instituto de Física contaba con una planta de quince empleados: un director, con sueldo de 500 pesos mensuales; un secretario, quien percibía 250 pesos; cinco jefes de investigadores, con salario de 500 pesos cada uno; un investigador F, con 300 pesos; un investigador G, con 275; un investigador K, con 175; dos ayudantes de investigador, con 120 pesos; un técnico, con 175; un mecánico especializado, con 400 y un mozo que devengaba 100 pesos al mes. El monto de su presupuesto fue de 73 mil 420 pesos para el ejercicio anual, lo que correspondía al 0.7 % del presupuesto de egresos de la Universidad, siendo los institutos de Geología y el de Biología los de las partidas más elevadas en el área de las ciencias, con cantidades de 253 mil 590 pesos anuales y 212 mil 580, respectivamente. De estas cifras, el rubro de adquisiciones para instrumentos, aparatos y maquinaria para la investigación en todas las ramas de la física que se practicaban, ascendía únicamente a 3 mil 500 pesos al año.<sup>103</sup> Los únicos investigadores con nombramiento de Tiempo Completo eran Graef y Sandoval Vallarta. Las labores del Instituto, bajo estas nuevas circunstancias y en

<sup>101</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional; R: Rectoría. "Oficio dirigido al Sr. Ing. Carlos Graef Fernández." 26 de enero 1945.

<sup>102</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional; R: Rectoría. Caja: 76; exp. 865. "Oficio dirigido al Sr. Lic. Alfonso Caso." 15 de noviembre 1944.

<sup>103</sup> Datos tomados de: Patronato Universitario. Presupuesto General de Egresos de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1945-1946: 64-65.

particular por la gestión del dr. Graef al frente del mismo, iniciaron un periodo de estabilización y de promoción. La designación del nuevo director, una vez aprobada por la recientemente creada Junta de Gobierno, se formalizó en el mes de abril.

Originario de Guanaceví, Estado de Durango, donde nació el 25 de febrero de 1911, Carlos Graef Fernandez es miembro destacado de lo que el dr. Alberto Barajas - contemporáneo y amigo suyo - define como "tercera generación" de intelectuales mexicanos en el presente siglo,<sup>104</sup> al lado de personajes como Nabor Carrillo, el propio Barajas, Bruno máscazoni, Octavio Paz, Fernando Benítez, Leopoldo Zea, etc. Discípulo de quien se constituyó en el pilar del desarrollo moderno de las matemáticas y la física en el país, la formación profesional de Graef dio comienzo con el ingreso a la Escuela Nacional de Ingenieros en 1931, donde - según su propio decir - "tuve la suerte de tener a un maravilloso profesor, Sotero Prieto, quien me motivó e inspiró para iniciarme en el estudio de las teorías de Newton y Einstein."<sup>105</sup> Más tarde, al ser creado el Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas dentro de la misma, Graef encontró el cauce para su natural vocación: "Yo me apasioné por la ciencia en el Palacio de Minería. (...) En aquella época - recuerda Graef - era muy difícil hacer investigación científica en México. Nuestros profesores vivían de dar clases o tenían, además de sus cátedras, un trabajo ajeno a la ciencia. Tenían que robarle tiempo al sueño para poder dedicarse a sus estudios. Disponían de muy pocas horas a la semana para seguir los adelantos científicos en el campo que les interesaba. Se requería un entusiasmo avasallador y una gran ilusión para abrazar una carrera científica que tenía tan pocos atractivos económicos y requería tanta labor agotante en tareas que no eran de investigación. A pesar de ello algunos estudiantes sentimos la atracción irresistible de las ciencias exactas y decidimos dedicarnos a ellas."<sup>106</sup> En 1937 Graef ingresó al Instituto Tecnológico de Massachusetts merced a la obtención de una beca Guggenheim, graduándose de doctor en física teórica en 1940 con la tesis "Órbitas periódicas en la radiación cósmica primaria," propuesta por Sandoval Vallarta. Después, durante una estancia en la Universidad de Harvard, entabló relación con Luis Enrique Erro con quien, acto seguido, habría de colaborar en la fundación del Observatorio Astrofísico de Tonantzintla.

Asumiendo con entusiasmo su nuevo cargo, Graef perfiló las tareas del Instituto sobre las siguientes bases:

- Hacer investigaciones en física teórica para aumentar el acervo científico con el que México contribuye a la cultura universal.
- Hacer investigaciones en física experimental para proporcionar material para las síntesis científicas de los teóricos.
- Coadyuvar en la coordinación de las actividades del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias.
- Prestar ayuda técnica a la resolución de problemas de física en la industria.
- Responder a consultas sobre física de industriales, técnicos y público en general.

<sup>104</sup> Alberto Barajas. "Semblanza del Doctor Carlos Gaef Fernandez." Carlos Graef Fernandez. Imagen y obra escogida: 16 y 17.

<sup>105</sup> "Entrevista con el Doctor Carlos Graef Fernandez." Ibidem: 10.

<sup>106</sup> Ibidem.

-Divulgar los conocimientos en física contemporánea por medio de publicaciones, congresos y conferencias.<sup>107</sup>

Las investigaciones que para entonces se desarrollaban en el Instituto abarcaban diversos campos: fenómenos de resonancia en sistemas no lineales; propagación de una onda plana en dos medios elásticos; espectro de energía en la radiación cósmica primaria; propiedades magnéticas de las tierras raras; órbitas periódicas en el plano ecuatorial de un dipolo, etc. y se encontraban en proceso otras varias relacionadas en su mayoría con aspectos de la teoría de Birkhoff.

Como se puede constatar, la investigación en física nuclear se encontraba en un estado, por decir lo menos, incipiente. La situación habría de cambiar pronto, primero con la incorporación de Moshinsky al área teórica y poco después con la llegada al Instituto de un acelerador del tipo Van de Graaff, el primero en México y en América Latina, para el área experimental. En esta gradual trayectoria hacia la investigación de frontera con instrumentos altamente sofisticados, influyeron diversos factores: la nueva estructura universitaria, el nuevo director, la incorporación de nuevos investigadores, el proyecto de construcción de la Ciudad Universitaria, y otros más, pero el que parece haber resultado determinante fue el relativo a la aparición de la bomba atómica.

En efecto, la primer explosión nuclear con propósitos de análisis científico, tuvo lugar el 1 de julio de 1946, con la asistencia del dr. Nabor Carrillo, ya entonces coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, por cierto, único representante de habla hispana en el evento. Pero el año anterior se habían producido otras tres explosiones, la primera, en el más absoluto secreto, el 16 de julio en Alamogordo, Nuevo México, como corolario de un proyecto de investigación - el Proyecto Manhattan - que con fines bélicos había reunido a un gran número de destacados físicos entre los que se encontraban personalidades de la talla de James Chadwick, Niels Bohr, Enrico Fermi, John Von Neumann, sir Geoffrey Taylor, etc. bajo la dirección de Robert Oppenheimer y con el apoyo de un elevado presupuesto. Hacia finales de la guerra, este Proyecto reunía a más de cuatrocientos científicos y técnicos.<sup>108</sup> Más adelante, en 1963, Oppenheimer sería galardonado con el Premio Fermi por "logros científicos y contribuciones a la humanidad,"<sup>109</sup> ésto, por iniciativa del presidente Kennedy anunciada justo el mismo día en que fuera asesinado en la Ciudad de Dallas a manos de un sujeto que acaso también estaba convencido de estar realizando así contribuciones a la humanidad. Las dos explosiones siguientes, cuando en una de sus muy habituales maneras los Estados Unidos estrenaron su tecnología con los japoneses, ocurrieron el 5 y el 9 de agosto de ese mismo año de 1945, en Hiroshima y Nagasaki. La conmoción internacional fue inmediata y la física nuclear se evidenció como la vanguardia absoluta de los conocimientos científicos y tecnológicos de la humanidad. Así, varios de los países con marcado retraso científico, como el nuestro, se vieron impelidos a incorporarse a los estudios y a los programas de investigación en física nuclear, implementando cursos y abriendo espacios para el desarrollo del conocimiento.

<sup>107</sup> Hector Cruz Manjarrez. *Reseña Histórica...* Op. Cit: 29.

<sup>108</sup> James W. Kunetka. *City of Fire. Los Alamos and the birth of the atomic age 1943-1945*: 80.

<sup>109</sup> *Ibidem*: 210.

Sin embargo, la brecha entre el propósito y la realidad estaba por subsanarse. 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. El asunto se atacó en un doble frente: la apertura de líneas de investigación especializada, y la reformulación de planes y programas de estudio. Veamos este segundo aspecto antes de pasar a considerar los programas de investigación.

En principio, se debe señalar que el impacto que la transformación universitaria tuvo en torno al surgimiento de vocaciones hacia la profesionalización en física, fue considerablemente bajo. En diciembre de 1944, al discutirse un Dictamen de la Comisión de Trabajo Docente ante el pleno del Consejo, se resolvió fijar límites a las inscripciones de primer ingreso a diversas carreras, quedando la correspondiente a la Facultad de Ciencias como "ilimitada," con excepción de la carrera de Biología, que era entonces la más solicitada del plantel.<sup>110</sup> Al comienzo de labores bajo la vigencia de la nueva Ley Orgánica, en 1945, la Facultad de Ciencias contaba con 71 plazas docentes, sobre un total universitario de 3 mil 421, es decir, el equivalente al 2.0 %. La matrícula para todas las carreras que ahí se impartían fue de 115 alumnos, cuando la matrícula universitaria en facultades y escuelas profesionales ascendió a 17 mil 413, y de estos sólo 3 estudiaban la maestría en física y una persona el doctorado.<sup>111</sup> Al inicio de ese año lectivo, el encargado del Laboratorio de Física en la Facultad, prof. Manuel Perusquia, envió un escrito al director, ing. Monges López, notificándole que no obstante de haber prorrogado un mes más las inscripciones al primer año del laboratorio respectivo, no se contaba con ningún alumno, por lo que el director resolvió cancelar durante ese curso el mencionado Laboratorio.<sup>112</sup>

No cabe duda de que en lo paupérrimo de la demanda de servicios educativos en el área de física influyó de forma destacada no sólo la configuración de la Universidad, sino el tipo de expectativas sociales generadas por la puesta en marcha del nuevo modelo de desarrollo en el país. Como ya en anteriores oportunidades he señalado en el presente trabajo, la creación de nuevos conocimientos en ciencia y tecnología quedó desvinculada y aislada en relación a las maneras concretas del proyecto desarrollista, por lo que las posibilidades efectivas de movilidad social que tuvieron lugar con el proceso de industrialización en México, se circunscribió a las esferas propias de las carreras liberales, técnicas y de servicios, quedando al margen del mercado laboral la formación de investigadores en ciencias, como no fuese dentro de la propia Universidad. No se trata de una causa exclusiva, perosídeternante.

No obstante de esto, los infatigables promotores del desarrollo de la ciencia en la Universidad - y, por ende, en el país - continuaron con el dedo sobre el renglón. En los meses que siguieron a la apertura de cursos 1945, la dirección de la Facultad de Ciencias,

<sup>110</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del Consejo Constituyente. 13 de diciembre 1944. Exp. único. ...pág. 69.

<sup>111</sup> Datos tomados de: UNAM. Anuario Estadístico 1959: Cuadro 17, Personal Docente y Cuadro 1, Inscripción General 1924-1958.

<sup>112</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. "Oficio dirigido al Sr. Lic. Eduardo García Máñez, Secretario General de la UNAM." 4 de junio 1945.

con la participación de todo su cuerpo docente, elaboró un Reglamento que fue aprobado por su Consejo Técnico en agosto de ese mismo año. El Proyecto fue remitido al rector Genaro Fernández Mac Gregor, quien había sucedido al dr. Caso el 24 de marzo, para que este a su vez lo presentara al Consejo Universitario. En el citado oficio, firmado por el ing. Monges López el 12 de noviembre, se afirma lo siguiente: "Este nuevo Reglamento da a la Facultad de Ciencias su nueva estructura con el fin de poner a nuestra Universidad, en la rama de la investigación científica, a la misma altura de las mejores universidades americanas, como Harvard, Princeton, Yale, Columbia, etc."<sup>113</sup> Este oficio fue respondido por el rector a finales de febrero de 1946, informándole al director que una vez que se hicieran los ejemplares suficientes, sería sometido a la consideración del Consejo Universitario.<sup>114</sup> No obstante, la Facultad de Ciencias habría de estrenar Reglamento hasta agosto de 1951.

Tal demora obedeció a la intención de las autoridades de introducir reformas radicales. Diversas ideas en favor de la optimización del desempeño académico se fueron desarrollando conforme la iniciativa de construcción de una Ciudad Universitaria iba cobrando forma. No todas ellas habrían de llegar al terreno de la práctica; tal ocurrió con un propósito de reorganización de la estructura académica según el cual las facultades y escuelas impartirían los cursos de sus respectivas especialidades para todas las carreras universitarias, teniendo como base los planteles de Filosofía y Letras y el de Ciencias, de tal manera que, por ejemplo, los cursos de física incluidos en las carreras de Ingeniería, Química o cualquier otra, serían impartidos en la Facultad de Ciencias. "Organizadas así estas Facultades - es esta la explicación del rector Zubirán al presentar el proyecto - tienen una trascendental función en la Universidad, no sólo porque impulsan el estudio y el progreso de cada una de las disciplinas, sino porque permiten que en un momento dado los estudiantes de las diferentes escuelas tengan contacto entre sí; porque reunidos todos los profesores de una disciplina, puede también de esta manera lograrse un estrecho contacto entre ellos, una discusión de sus propios problemas y que surja de allí la elaboración de programas únicos, bien meditados, no sólo para la enseñanza sino también para la investigación científica."<sup>115</sup>

En septiembre de 1947, una Comisión integrada por Sandoval Vallarta, Alberto Barajas, Nabor Carrillo y Monges López, presentó al rector el proyecto que le había sido encargado a efecto de sentar las bases para impulsar la reforma propuesta por el dr. Zubirán, "proyecto que - este es el párrafo inicial - en cualquier caso, deberá realizarse cuando se construyan los nuevos edificios de la Ciudad Universitaria y que no puede considerarse independientemente de ella."<sup>116</sup> Ese año, los alumnos regulares entre física, matemáticas y actuaría, eran unos veinte. La Comisión propuso que la Facultad fuese dividida en seis Departamentos: Matemáticas, Física, Química, Biología, Geología y Astronomía. Asimismo, plegándose a la idea esbozada por el rector, la citada Comisión consideró que la

<sup>113</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. "Oficio dirigido al Sr. Lic. Don Genaro Fernández Mac Gregor, Rector de la UNAM." 12 de noviembre 1945.

<sup>114</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. "Oficio dirigido al Sr. Ing. Ricardo Monges López, Director de la Facultad de Ciencias." 23 de febrero 1946.

<sup>115</sup> Salvador Zubirán. *Idcario, Realizaciones y Proyectos*: 57.

<sup>116</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. "Oficio dirigido al Señor Rector Don Salvador Zubirán." 29 de septiembre 1947. 2 págs. ...pág. 1.

participación de la Facultad en la impartición de cursos para otras carreras ajenas a las propias, podría reducirse a dos materias: Historia General de la Ciencia y Métodos Científicos.<sup>117</sup> A la postre, estas sugerencias tampoco se materializaron, lo mismo que la relativa a otorgar los grados de maestro y doctor en Matemáticas, Física, Química, Biología, Geología y Astronomía, anulando cualquier otro grado intermedio entre estos y el de bachiller. La maestría como equivalencia de la licenciatura dejó de operar adquiriendo otro carácter, y únicamente dos alumnos en física - Alba y Moshinsky - egresaron con ese perfil.

Una suerte distinta corrió el caso particular de la carrera de Física. Por una parte, la afluencia de estudiantes hacia las otras carreras de Ciencias no registró mejora significativa, ya que para 1950 la matrícula total se había incrementado con tan sólo diez alumnos más. La maestría en Ciencias Físicas, en cambio, sí tuvo un avance relativo, dado que en 1948 estaban inscritos veintiún estudiantes, en comparación con los tres de 1945. La matrícula en esta profesión, con una tendencia sostenida a elevarse, evidenció un cierto proceso de valoración de esta disciplina. Por otra parte, además de la carrera de Actuario, aprobada por el Consejo Universitario el 13 de febrero de 1947, el área de Física fue la única en donde se introdujeron innovaciones que transformaron, en 1948, las carreras de Físico Teórico y Físico Experimental, al ser incorporadas las materias comunes de Temas Selectos de la Física Contemporánea, para el primer año, Espectrografía, para el cuarto e Introducción a la Física Atómica, en el segundo.

Uno de los tres protagonistas principales que impulsaron y avalaron estas reformas académicas en favor de la física fue el dr. Alberto Barajas. Al igual que los otros dos a quienes me refiero, el dr. Graef y el dr. Nabor Carrillo, Barajas había sido galardonado con la beca Guggenheim para proseguir su formación como investigador en matemáticas, en este caso, en la Universidad de Harvard, entre 1944 y 1945. Graduado de Doctor en nuestra Universidad, Barajas alcanzó relieve internacional con un trabajo sobre la teoría de la gravitación de Birkhoff y los campos de fuerza de Einstein, trabajo citado en el Libro del Año de la Enciclopedia Británica. Y también al igual que Graef y, de forma más indirecta, de Nabor Carrillo, fue promotor, a partir de su nombramiento como director de la Facultad de Ciencias en 1947, en sustitución de Monges López, del desarrollo de la física nuclear en México. "Con el descubrimiento de las fuerzas nucleares - afirmó Barajas en el curso de una entrevista - el papel de la ciencia será más decisivo en la vida social de los próximos años. Creo - dijo - que va a influir extraordinariamente en nuestra manera de ser."<sup>118</sup>

De esta forma, a partir de 1948 los Planes de Estudio para las dos ramas en que se encontraba dividida la Física, eran los que se muestran a continuación:

Maestro en Ciencias Físicas (Físico Teórico)  
PRIMER AÑO.

<sup>117</sup> *Ibidem*.

<sup>118</sup> Arturo Adame Rodríguez. "Una entrevista con el Dr. Alberto Barajas, Director de la Facultad de Ciencias." *Universidad de México*, México, IV, núm. 42. Junio 1950: 21.

-Complementos de Álgebra; - Complementos de Geometría y Trigonometría; - 1° de Geometría Analítica; - 1° de Cálculo Diferencial e Integral; - 1° de Física (Mecánica y Calor); - 1° de Laboratorio de Física; - Temas Selectos de Física Contemporánea.

#### SEGUNDO AÑO.

-2° de Cálculo Diferencial e Integral; - 2° de Física (Electricidad y Óptica); - Laboratorio de Física (2° Curso); - Óptica Geométrica y Espectroscopia; - Introducción a la Física Atómica; - Introducción a las Ecuaciones Diferenciales.

#### TERCER AÑO.

-Análisis Vectorial; - 1° de Introducción al Análisis Matemático; - Historia de la Física; - Electrónica y su Laboratorio; - Termodinámica y Teoría Cinética; - 1° de Introducción a la Física Teórica.

#### CUARTO AÑO.

-Física Atómica; - Ecuaciones Diferenciales; - 2° de Introducción al Análisis Matemático; - Rayos X y Física Cristalográfica; - 2° de Introducción a la Física Teórica; - Métodos Matemáticos de la Física; - Espectrografía.

Maestro en Ciencias Físicas (Físico Experimental).

#### PRIMER AÑO.

-Complementos de Álgebra; - Complementos de Geometría y Trigonometría; - 1° de Geometría Analítica; - 1° de Cálculo Diferencial e Integral; - 1° de Física (Mecánica y Calor); - 1° de Laboratorio de Física y 1° de Taller; - Temas Selectos de Física Contemporánea.

#### SEGUNDO AÑO.

-2° de Cálculo Diferencial e Integral; - 2° de Física (Electricidad y Óptica); - 2° de Laboratorio de Física y Taller; - Óptica Geométrica y Espectroscopia; - Introducción a la Física Atómica; - Introducción a las Ecuaciones Diferenciales.

#### TERCER AÑO.

-Análisis Vectorial; - 1° de Introducción al Análisis Matemático; - Electrónica y Laboratorio de Electrónica; - Termodinámica y Teoría Cinética; - 1° de Introducción a la Física Teórica; - 3° de Laboratorio de Física.

#### CUARTO AÑO.

-Física Atómica; - Rayos X y Física Cristalográfica; - 4° de Laboratorio de Física; - Circuitos Eléctricos; - Espectrografía.

Con tales cambios, y siendo considerada por las autoridades como uno de los “dos pilares fundamentales (junto a Filosofía y Letras) sobre los que debe reposar la estructura universitaria,”<sup>119</sup> la Facultad de Ciencias, sin embargo, continuó siendo uno de los planteles con los más bajos indicadores cuantitativos de la Universidad en los cinco años que siguieron a la entrada en vigor de la Ley Orgánica. De esta suerte, por ejemplo, expidió 4 títulos en 1945, cuando Medicina y Derecho expidieron, ambas, 571. Esta relación no presentó mejoría en los años siguientes: en 1950, Ciencias expidió 6 títulos sobre un total universitario de 1 mil 167, de los cuales 624 correspondieron a Medicina. En cuanto a sus egresados, podemos señalar que sólo fueron 9 durante 1948, 5 en 1949 y 7 en 1950, año en el que contaba con 69 plazas docentes, sobre un total universitario de 3 mil 801. En lo que

<sup>119</sup> Salvador Zubirán. *Op. Cit.*: 56.

respecta a la carrera de física, en todo ese periodo se expidió únicamente un título de Maestro en Ciencias Físicas, esto, en 1949.<sup>120</sup> Cabría asimismo señalar que esta Facultad fue una de las que contó con mayor número relativo de profesores de carrera dentro de su cuerpo docente. Por otra parte, habría que recordar que el Reglamento respectivo, propuesto, como antes se señaló, desde 1945 por su Consejo Técnico, entró en vigor hasta 1951.

Paralelamente a estos acontecimientos, tuvieron lugar otros que, de igual forma, habrían de incidir en beneficio del desarrollo de la física en México. De manera particular, tendríamos que mencionar a la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, la que, como antes vimos, fue creada en diciembre de 1942 en el contexto de la Guerra Mundial y bajo una circunstancia legal de excepción, el Decreto de Suspensión de Garantías, por lo que tenía esta Comisión pendiente su ratificación por el Congreso de la Unión, lo cual ocurrió una vez que fue emitido el "Decreto que levanta la suspensión de garantías decretada el 1 de junio de 1942 y restablece el orden constitucional," el 28 de diciembre 1945.<sup>121</sup>

El contenido de la ahora Ley de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, respetó el texto del documento predecesor; añadiendo una consideración a la iniciativa enviada por Avila Camacho al Congreso: "Las iniciativas correspondientes a los estatutos legales de la Comisión (...) y del Colegio Nacional (entidad que se encontraba en el mismo caso), encuentran su explicación en el ineludible deber - que al Gobierno incumbe - de fomentar, mediante organismos adecuados, el desarrollo de las ciencias, de la filosofía, de la literatura, de la música y de las artes plásticas, tanto en el aspecto de la investigación - que es la meta perseguida por la Comisión (...) - como en los estudios y difusión, que son las finalidades del Colegio Nacional."<sup>122</sup> En efecto, el articulado de la Ley estipuló que la Comisión "tiene por objeto el impulso y la coordinación de las investigaciones científicas realizadas en la República Mexicana, relacionadas con las ciencias matemáticas, físicas, químicas y biológicas, así como en las ciencias aplicadas derivadas de ellas." Para el cumplimiento de tales fines, la Comisión debería "Fundar y sostener laboratorios e institutos de investigación científica, para cooperar al establecimiento de nuevas empresas industriales y agrícolas que se estimen de importancia para el desenvolvimiento económico del país (Inciso IV del artículo 2º); y Establecer y sostener laboratorios e instituciones de investigación en las ciencias puras que se consideren de importancia para el desarrollo científico del país (Inciso V)."<sup>123</sup>

Como es común en México, la distancia entre las declaraciones, las leyes y la realidad, resultó insalvable. Funcionando con "no pocos, sino con nulos recursos," como había declarado su presidente en turno,<sup>124</sup> y supeditada a la apatía de la burguesía local y a la falta

<sup>120</sup> Datos tomados de: UNAM. Anuario Estadístico 1959. Op. Cit. ..... cuadros 10, 16 y 17.

<sup>121</sup> "Decreto que levanta la suspensión de garantías decretada el 1 de junio de 1942 y restablece el orden constitucional." Diario Oficial, México, 28 de diciembre 1945: 1-2.

<sup>122</sup> AGN. F: Avila Camacho. Expediente: E. 545.21/71. "A los CC. Secretarios de la H. Cámara de Diputados." S.F. ...pág. 2.

<sup>123</sup> Ibidem. "Ley de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica."

<sup>124</sup> Loc Cit. Cfr. Cita núm 71.



de instrumentos coercitivos para llevar a la práctica sus objetivos, el Decreto de Ley de la Comisión habría de derivar en apenas algo más que letra muerta. Sin embargo, dado que desde 1943 quien la presidía era nada menos que el dr. Sandoval Vallarta, los escasos logros concretos que se alcanzaron por este medio, beneficiaron de manera particular al Instituto de Física de la UNAM, logrando, por ejemplo, la dotación de pequeños sobresueldos. "Ha realizada ya algunas labores de importancia - así respondió Sandoval Vallarta a una pregunta acerca de las tareas de la Comisión, durante una entrevista publicada en julio de 1950 - 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."<sup>125</sup>

El interés mostrado por el gobierno de la República en promocionar el desarrollo de la física en México presenta diversas facetas, no todas ellas relacionadas con el conocimiento. Tradicionalmente vinculado con el Instituto de Geología, por el papel que este cumplía en estudios específicos de nuestro entorno propio, de manera ponderada relacionados con la extracción petrolera y con la obra pública en infraestructura, el gobierno se había desentendido, en la práctica, del resto de las actividades de investigación. No cabe duda de que en el estrechamiento de lazos con la física a partir de 1945, subyacieron consideraciones de orden político, relacionadas, si no con las expectativas, sí con las prioridades y modalidades científicas que fueron impuestas en y por los Estados Unidos. A ello obedeció, por ejemplo, la entusiasta participación del Ejecutivo en favor de la asistencia de un representante mexicano al ensayo nuclear que los norteamericanos llevaron a cabo en el Atolón de Bikini. "Por acuerdo - este es el comunicado oficial - del C. Secretario de Educación Pública, ha sido usted seleccionado para presenciar la prueba atómica que el vecino país del norte realizará."<sup>126</sup> El documento fue remitido al dr. Nabor Carrillo, no en su calidad de coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, sino en su calidad de Jefe de la Sección de Investigaciones Mecánicas de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, en mayo de 1946. A este evento asistió también un representante militar por parte del Estado Mayor.

El conjunto de los asistentes, representantes de los países miembros de la recientemente creada Comisión de Energía Atómica de la ONU, polarizaron sus posturas a raíz de la primera explosión, el 1 de julio (la segunda fue el 25); la Unión Soviética, a la cabeza del grupo de países que poco después, en 1947, integrarían la Kominform, rechazó la idea de que los Estados Unidos ejercieran un virtual monopolio sobre arsenales nucleares, así como la iniciativa de la ONU de erigirse, a través de la citada Comisión y a raíz de las pruebas en Bikini, en el mecanismo de control para esta nueva fuente de energía. Ya antes, el 15 de noviembre 1945, EU, Canadá e Inglaterra se habían negado a que la tecnología de fabricación de la bomba fuese compartida por la URSS. La postura de la mayor parte del resto de los doce participantes, México incluido, se definió en favor de un uso pacífico de la energía atómica, aceptando, de manera tácita, que los creadores originales de la bomba y, por ende, de su tecnología, permaneciesen como los depositarios de semejante "recurso de

<sup>125</sup> Rafael Valle Heliodoro. "Diálogo con Manuel Sandoval Vallarta". *Op. Cit.*: 7.

<sup>126</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Scric: Formación Académica. Caja 1, exp. 5, doc. 10. "Oficio dirigido al C. Dr. Nabor Carrillo Flores." 21 de mayo 1946.

disuasión". "Todos convenimos - este es el texto de las conclusiones presentadas por la delegación mexicana - en que la bomba atómica, con su cortejo de nuevas armas de destrucción, nos dará la paz definitiva en el mundo."<sup>127</sup> Tales providencias resultaron inútiles ante el peso de las circunstancias; la Unión Soviética puso en marcha su propio programa de investigación para lograr el empleo de la fisión nuclear y en septiembre de 1949, la agencia TASS informó de la realización de un ensayo nuclear en territorio soviético.

El gobierno de México se abstuvo, de conformidad con sus intereses y estrategias en materia de política externa, de sumarse de manera incondicional y perentoria a todas las pretensiones norteamericanas, como otros lo hicieron. Ya en 1948, al ser creada la OEA, la representación mexicana se opuso a la iniciativa de integración de un bloque regional militar, como se había opuesto a la proliferación de los ensayos nucleares. Pero esta autonomía relativa y formal estuvo bien acotada; "Ninguna rivalidad nos separa. Ningún complejo nos contrapone. Somos dos pueblos amigos, vecinos; semejantes en muchas cosas y en otras muy diferentes,"<sup>128</sup> afirmó el presidente Miguel Alemán en la bienvenida a su homólogo Harry Truman durante la visita que este hizo - la primera de un jefe de estado norteamericano a la capital de la República - en septiembre de 1947. En efecto, borrada la "mala impresión" del cardenismo, los gobiernos subsecuentes se dieron a la tarea de estrechar lazos con los estadounidenses, quienes, por su parte, se encargaron de fomentar lo que, en términos reales, constituía un proceso de subordinación económica y, desde luego, científica y tecnológica. Un interesante estudio dedicado a esta época, concluye de la siguiente manera: "mientras se proyectaba una más amistosa relación política entre México y su vecino del norte, el reforzamiento de la dependencia mexicana de los Estados Unidos, encuadrada dentro de la consolidación de ese país como la primera potencia capitalista del mundo, era el principal legado del conflicto bélico."<sup>129</sup>

En este contexto, y retomando el asunto de la energía nuclear, señalaremos que la toma de posición oficial a estos respectos la definió el gobierno de la República en el seno de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Energía Nuclear a raíz de su primera reunión, celebrada el 14 de junio de 1946 en la Ciudad de Nueva York, poco antes de la atroz demostración norteamericana en el Atolón de Bikini. Para tal propósito había sido designado el dr. Sandoval Vallarta, quien contó con la asesoría técnica del dr. Carlos Graef. El Informe que presentó quién fungía como presidente de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, con fecha del 10 de julio de 1946, revela los siguientes datos:

"En nombre de la Delegación Mexicana deseo expresar, en primer lugar, que he recibido instrucciones explícitas de mi Gobierno para aprobar la eliminación del veto en lo que se refiere a todas las cuestiones que caigan bajo la jurisdicción de la Comisión de la Energía Atómica, tal como ha sido propuesto por el Delegado de los Estados Unidos. Además deseo mencionar que, en general, las proposiciones hechas por el señor Boruch (de los EU) en su

<sup>127</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Sección: Desarrollo Profesional. Caja 3, exp. 16, doc. 577. Carrillo, Nabor. "Las Pruebas de Bikini."...pág. 109.

<sup>128</sup> AGN. F: Miguel Alemán. Exp. 577.1/9. "Discurso de bienvenida al Presidente de los EU." Septiembre 1947.

<sup>129</sup> Blanca Torres R. "México en la Segunda Guerra Mundial." Luis Gonzalez (coord.) Historia de la Revolución Mexicana. Op. Cit. 9: 372.

discurso del día 14 de junio, son aceptables para México, aunque la cuestión del dominio sobre los yacimientos de minerales de uranio necesitará todavía un estudio cuidadoso y separado.”

“La necesidad de proceder con máxima rapidez en relación con las labores de esta Comisión nos parece de importancia primordial. Un acuerdo pronto sobre los principios generales que deben gobernar su trabajo nos parece esencial para tranquilizar la inquietud mundial. El rápido establecimiento de una administración verdaderamente internacional para el desarrollo de la energía atómica es también indispensable para guiar el uso de la energía nuclear lejos de fines bélicos y dentro de vías benéficas de trabajo científico puro y de desarrollo industrial. Dicha administración nos parece que constituye un paso importante hacia el restablecimiento del intercambio normal de informes científicos entre hombres de ciencia, que ha sido tan lamentablemente perturbado por la guerra y sin el cual la ciencia y la investigación quedaron ahogadas en un porvenir más o menos lejano.”<sup>130</sup>

Durante la mencionada reunión se perfilaron ciertos criterios que, de manera sumaria, habrían de constituirse en base permanente para estructurar la política oficial de México en materia de física nuclear. Estos criterios gozaron originalmente del consenso de todos los delegados presentes, los de Estados Unidos y la Unión Soviética incluidos, refiriéndose el primero de ellos al desarrollo de este tipo de energía “solamente para fines pacíficos.”<sup>131</sup> Esta moción, como nos consta, no fue refrendada en la práctica posterior por varios de quienes entonces la avalaron. Una segunda propuesta, de aceptación general, fue la relativa a compartir recursos científicos y tecnológicos en esta materia. Un tercer aspecto que me parece de importancia destacar de dicho evento es el relativo a que, de forma tácita, el desarrollo en estas materias fue aceptada como prioridad en los programas de investigación científica, estableciéndose, en casos de países como el nuestro, un inusual interés compartido entre políticos y académicos. Así, no obstante de que Avila Camacho acusó recibo de éste Informe<sup>132</sup> y del que se le proporcionó en ocasión de la prueba en el Atolón de Bikini unos cuantos meses antes de abandonar el cargo como presidente de la República, las condiciones para que la física nuclear cobrase impulso en México, estaban dadas. En efecto, la administración siguiente, bajo la dirección de Miguel Alemán, participó de manera activa en favor del establecimiento de programas de investigación en estos campos.

De manera concomitante, al interior de la Universidad se continuaba fraguando una plataforma más funcional y ambiciosa para la práctica de la investigación, no obstante de que tal función prevalecía como algo complementario, cuando no secundario, en la visión de los responsables de la marcha de la Institución. “Por otra parte - estas son palabras del dr. Zubirán durante la inauguración de cursos 1947 - no consiste sólo en difundir la cultura y formar hombres la misión de la Universidad. Consiste también en hacer ciencia, en hurgar en los profundos problemas no resueltos, en las múltiples incógnitas que sólo la ciencia puede descifrar con el uso adecuado de sus dos poderosas fuerzas: la observación y la experiencia.

<sup>130</sup> AGN. F: Avila Camacho. Expediente: E.550/135. “Informe que presenta el Delegado de México ante la Comisión de la Energía Atómica de las Naciones Unidas.” 10 de julio 1946. ...pág. 7.

<sup>131</sup> Ibidem: 2.

<sup>132</sup> Ibidem. “Memorandum de Manuel Avila Camacho al Sr. Dr. Manuel Sandoval Vallarta.” 26 de julio 1946.

Pero aquí también la Universidad debe encauzar sus actividades hacia el bien colectivo y social, y no sólo hacia la especulación de la ciencia pura, sino buscar la aplicación de esos resultados a nuestras ingentes necesidades.”<sup>133</sup>

Los problemas que debían ser atendidos para una incorporación decorosa de México al terreno de la investigación en física nuclear, eran de diversa índole, empezando por el más elemental: la falta de infraestructura. Párrafos antes, señalé que el Instituto de Física se encontraba ocupando algunos locales que no eran de su pertenencia, expandiéndose y diseminándose hacia espacios que correspondían a la Escuela Nacional de Ingeniería. El propio rector Fernández Mac Gregor hubo de intervenir para que el Instituto no fuese desalojado ante la insuficiencia de espacio que la mencionada Escuela se encontraba padeciendo; en este sentido envié una nota al director, ing. Martínez Tornel, “suplicándole que, tomando en consideración las condiciones económicas por las cuales atraviesa esta Universidad, que no le permiten de momento pagar otras rentas de locales, conceda un plazo por el mayor tiempo posible, para que el Instituto (de Física) continúe teniendo sus oficinas en esa Escuela a su digno cargo.”<sup>134</sup>

Fue preciso aguardar hasta la construcción de la Ciudad Universitaria para dar solución definitiva a los problemas de cupo del Instituto. El 14 de junio de 1949, el entonces rector lic. Luis Garrido, envié al dr. Graef Fernández el siguiente oficio: “Ruego a usted de la manera más atenta, se comunique con el dr. Alberto Barajas, así como con los arquitectos Raúl Cacho, Félix Sánchez y Eugenio Peschard, para que de acuerdo con ellos elabore el programa técnico de construcción del Instituto de Física que quedará arquitectónicamente incluido en la Facultad de Ciencias, en la Ciudad Universitaria.”<sup>135</sup>

Como sabemos, ya desde el 31 de diciembre de 1945 se promulgó la “Ley Sobre Fundación y Construcción de la Ciudad Universitaria,” completándose con el Decreto de Expropiación del 11 de septiembre del año siguiente. Asimismo, se constituyó la Comisión de la Ciudad Universitaria, cuya primera reunión se celebró el mes de mayo de 1946. Pero, debido a la crónica circunstancia de insolvencia económica, los trabajos se desarrollaron a un ritmo sumamente lento, hasta que el presidente Miguel Alemán, primero de los mandatarios egresado de las aulas de la Universidad Nacional, y el grupo de afamados profesionistas que integraron el Patronato y el organismo denominado Ciudad Universitaria de México tomaron el proyecto en sus manos, este comenzó a materializarse. En lo que respecta al Instituto de Física, este se vio favorecido por una circunstancia fortuita: la amistad personal de los doctores Graef, Carrillo y Barajas con el arquitecto Carlos Lazo, a la sazón gerente general del recién mencionado organismo y hombre de gran influencia en el gabinete presidencial y en los círculos financieros de México, quién asumió y canalizó los requerimientos que le fueron presentados por los responsables académicos del Instituto. Debido a lo anterior, la edificación de las instalaciones del Instituto fue de las primeras en

<sup>133</sup> Salvador Zubirán. *Op. Cit.*: 75.

<sup>134</sup> AHUNAM. Fondo Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 76; exp. 866. “Oficio dirigido al Sr. Ing. don Pedro Martínez Tornel.” 15 de febrero 1946.

<sup>135</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 1 “Oficio dirigido al Sr. Dr. Carlos Graef Fernández.” 14 de junio 1949.

ser aprobadas, según consta en el Informe sobre las labores desarrolladas por la Dirección General de Conjunto de la Ciudad Universitaria, presentado el 24 de octubre de 1950, un mes después de haber sido colocada la primera piedra - correspondiente, por cierto, a lo que sería la Facultad de Ciencias - en el que se indica que en el Edificio de Energía Nuclear (sic) podrían iniciarse los trabajos "de inmediato."<sup>136</sup>

Otro de los problemas a resolver vino a ser el de organización. Operando de facto con un elevado rango de independencia respecto a las autoridades centrales y del resto de las instituciones universitarias y constituido en un espacio sui generis, las tareas académicas y administrativas del Instituto de Física debieron someterse a un proceso de regularización y homologación respecto de los estándares universitarios que se pretendían establecer. Dado que, como antes lo he señalado, la Universidad Nacional estaba abocada a una función primordialmente docente, la normatividad y la organización relativa a la investigación había sido, por decir lo menos, descuidada. Así se evidenció desde las discusiones del Anteproyecto de Ley Orgánica, a finales de 1944, cuando fue menester llamar la atención sobre este particular. Cito, a manera de ejemplo, párrafos de la versión taquigráfica de la sesión del 15 de diciembre, registrada durante la intervención del consejero suplente profesor por la Facultad de Ciencias: "yo he visto que, probablemente por olvido, en muchas fracciones, en muchos artículos del Anteproyecto, se ha olvidado a los investigadores, desde el Artículo 1 ya este puesto se había olvidado en el proyecto original; de manera que insisto en que haya representantes, hay que agregar dos representantes más (ciencias y humanidades)."<sup>137</sup>

Estos aspectos se fueron depurando según se iba estructurando la nueva Universidad. Aún así, el carácter secundario en el que se encontraba la investigación, dio lugar a que - este es otro ejemplo - la Coordinación de la Investigación Científica, creada por ley a principios de 1945, se reuniera por vez primera hasta 1947 y que se dedicara durante esa y las siguientes sesiones,<sup>138</sup> a ordenar no sólo su funcionamiento, sino los nombramientos de sus miembros, que por la misma situación ambigua, no guardaban una cabal compatibilidad con las disposiciones legales. En efecto, durante el primer año de funcionamiento de la Ley Orgánica, los académicos dedicados a la investigación debieron regirse por una legislación ajena, ante la inexistencia de una propia; me refiero al Reglamento para el Profesorado Universitario de Carrera, que fue aprobado por el Consejo Universitario en septiembre de 1945, no siendo sino hasta el año siguiente cuando se elaboró el Reglamento para los Investigadores de Carrera, el que, aprobado en el mes de agosto, instituye la figura de "investigador de carrera," definido como aquel que se consagra a las labores de investigación y a la preparación de nuevos investigadores,<sup>139</sup> siendo que tal figura constituía en realidad un campo virgen en las normas, procedimientos y desempeños de la Universidad,

<sup>136</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 1 "Informe sobre las labores desarrolladas por la Dirección General de Conjunto de la Ciudad Universitaria." 24 de octubre 1950.

<sup>137</sup> ACU UNAM. Actas de las sesiones. Sesión del Consejo Constituyente. 15 de diciembre 1944. Versión taquigráfica ..... pág. 30.

<sup>138</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Actas del núm 2 al 5, del 25 de febrero, 4 de marzo, 7 de marzo y 18 de marzo de 1947.

<sup>139</sup> Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos. Compilación de Legislación Universitaria .... Op. cit: 484 - 494.

si por investigador de carrera se entiende a los que se dedican de lleno a la creación de conocimientos originales. Hubo, en una palabra, que hacer coincidir los aparatos legales con las prácticas, razón por la cuál en abril de 1947 fue necesaria la aprobación de un documento titulado Interpretación de algunos artículos del Reglamento para el Profesorado Universitario de Carrera, dado que no se lograba diferenciar con suficiente claridad los cargos de docente y de investigador.<sup>140</sup>

El problema de la diferenciación entre académicos investigadores y docentes y el de la compatibilidad con la legislación, iba, sin embargo, más allá de lo meramente organizacional. Como acabo de señalar, en agosto de 1946 se aprobó y entró en vigor el Reglamento para los Investigadores de Carrera, en donde se definió el perfil de este sector de trabajadores universitarios y sus categorías: adjuntos, de planta, titulares y eméritos, una menos que en el caso de los profesores, en donde se encontraba además la categoría de auxiliar. Antes, al pasar el Proyecto por la Comisión de Reglamentos del Consejo Universitario, los miembros de esta se habían manifestado por algunas modificaciones a la redacción original, en particular por la supresión de un artículo 5 que en la versión inicial pretendía como indistinto el desempeño profesional de los científicos en sus respectivos institutos y en la Facultad de Ciencias. El argumento sobre el particular fue el siguiente: "En lo que concierne (a este artículo), la Comisión estima que debe suprimirse, pues no es posible aceptar que un investigador de carrera sirva a la vez a un instituto de la Universidad y a la Facultad de Ciencias, pues dependiendo de dos entidades diversa no podría servir con igual eficacia."<sup>141</sup> El asunto de fondo era el de la insuficiencia de personal calificado para cubrir ambos espacios, como se puso en relieve en el seno de la Coordinación de la Investigación Científica. El párrafo que cito a continuación esta extraído del Acta número 7 de la sesión del Consejo Técnico respectivo del 8 de abril de 1947: "El Doctor Carrillo manifestó que se ha presentado un problema con motivo de la designación de algunos investigadores de carrera, entre los que se encuentra el Doctor Nápoles Gándara, el Doctor Graef Fernández, el Maestro Barajas (y el propio Coordinador), por lo que respecta al número reducido de horas de clase que les permite impartir el Reglamento correspondiente, con la finalidad de que se consagren completamente a la investigación, pero que existe la circunstancia de que no hay candidatos que los sustituyan en los cursos superiores y que sería conveniente que dentro de un periodo de aproximadamente dos años, se autorizara a los interesados a impartir un mayor número de horas de clase, con objeto de no producir un trastorno brusco en la enseñanza de las materias que imparten en la Facultad de Ciencias y en la Escuela de Graduados."<sup>142</sup> Graef se desempeñaba, al tiempo de ser director del Instituto de Física, como jefe de investigadores en el Instituto de Matemáticas e impartía los cursos de Geometría Analítica, Geometría Superior, Teoría de la Relatividad, Métodos Matemáticos de la Física Teórica y Termodinámica y Teoría Cinética en la Facultad de Ciencias, además de tres materias en la Escuela Nacional Preparatoria.<sup>143</sup>

<sup>140</sup> *Ibidem*: 463 - 469.

<sup>141</sup> *Ibidem*: 485.

<sup>142</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm 7 del 8 de abril 1947. .... pág. 1.

<sup>143</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. Ramo Rectoría. Caja 67. "Puestos que desempeña el Dr. Carlos Graef Fernández." 1945.

Otro de los hechos que muestran las dificultades de organización en esa etapa de la Universidad, es el relativo a los horarios con los que se pretendía uniformar el trabajo de los académicos. Ante esta situación, el Consejo Técnico de la Coordinación hubo de tomar un acuerdo para sugerir al secretario general de la UNAM que se aplicara el método de evaluaciones anuales, dado que "existe la circunstancia de que hay determinadas investigaciones, como en Física Teórica, que no es posible ajustarlas a un horario determinado."<sup>144</sup>

Hacia 1950, el Instituto de Física contaba con una planta de dos investigadores de carrera (Graef y Sandoval Vallarta); nueve investigadores (Fernando Alba, Octavio Cano, Juan de Oyarzábal, Fernando Prieto, Héctor Uribe, Leopoldo Nieto, Manuel Perusquia, Díaz Lozada y Enriqueta González); dos ayudantes de investigación (Juan Manuel Lozano Mejía y Francisco Medina) y tres auxiliares (Luis Soto, Teodoro Trejo e Indalecio Gómez). Ese año, en muchos sentidos crucial para el desarrollo del Instituto, se llevó a efecto una promoción académica que habría de consolidar su planta en doble sentido cualitativo y cuantitativo, como más adelante veremos. En lo que respecta a otro de los factores determinantes - el financiamiento - podemos señalar que si bien su presupuesto ascendió a 141 mil 870 pesos, doblando casi el monto ejercido en 1945, en términos relativos mantuvo una participación equivalente al 0.7 % del total universitario. De estas cantidades, únicamente se destinaron un mil pesos para la adquisición de instrumentos, aparatos y maquinaria y tres mil para el acervo de la biblioteca.<sup>145</sup>

Donaciones diversas, como las de la Fundación Rockefeller, sirvieron para paliar la incapacidad del Instituto en cuanto a allegarse instrumentos adecuados para la investigación. El paso decisivo se logró, sin embargo, gracias a las gestiones emprendidas por autoridades universitarias, en particular por la intervención del rector Luis Garrido y del coordinador de la Investigación Científica, Nabor Carrillo, a quienes se debe la llegada del acelerador de partículas Van de Graaff. Con un costo superior a siete veces el presupuesto anual del Instituto, el acelerador de 2 millones 200 mil MeVolts fue construido por la High Voltage Engineering Corporation, con sede en Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos, a donde el dr. Carrillo fue invitado a conocer los equipos y los trabajos realizados por el dr. William Buechner, por iniciativa de Arturo Casagrande, ex profesor suyo en la Universidad de Harvard.<sup>146</sup>

Nabor Carrillo era desde años atrás un entusiasta partidario de las investigaciones en el campo de la energía nuclear. Al ser entrevistado por la Revista de la Universidad, después de su visita a Cambridge, en diciembre de 1950, el entonces coordinador se pronunció en favor de la resuelta incorporación de México a esta área del conocimiento, considerada entonces como la ciencia de frontera por antonomasia. El texto de la citada entrevista, al referirse a estos asuntos, constata lo siguiente: "Al asomarse a estos tremendos problemas, el científico mexicano (dr. Carrillo) nos manifiesta que se ha dado cuenta de la enorme

<sup>144</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 9 del 22 de abril 1947. ...pág. 3.

<sup>145</sup> Patronato Universitario. Plan de Arbitrios y Presupuesto de Egresos 1949-1950: 17.

<sup>146</sup> Datos tomados de: Carlos Graef Fernández. "La investigación Atómica en la CU." Universidad de México. México, VI, núm. 52. Julio 1952: 10 - 11.

magnitud que los estudios atómicos tienen en el mundo, y que México, sus hombres de ciencia y sus intelectuales, deben dar los pasos necesarios para que nuestra nación tome el lugar que le corresponde en estos estudios, a la mayor brevedad posible."<sup>147</sup> Su entusiasmo era compartido de manera plena por Carlos Lazo, quién mantenía con el presidente de la República una especie de pacto de mutua condescendencia, dado que por esas fechas se había comprometido, en reunión privada con el primer mandatario, "a tomar todas aquellas provisiones y medidas que permitan que la Ciudad Universitaria pueda inaugurarse en su actual régimen,"<sup>148</sup> consiguiendo, de esta manera y sin mayor dificultad, persuadirlo de la nobleza y de la conveniencia del proyecto, avalado por el rector y por Carlos Novoa, presidente del Patronato Universitario. Miguel Alemán decidió, de esta suerte, cubrir el costo del aparato y darlo en donación a la UNAM, siendo, por razones naturales, el Instituto de Física el depositario.

El inminente arribo del Van de Graaff exigió de una serie de arreglos en el Instituto que, debiendo efectuarse con celeridad, le reportaron un importante impulso en su capacidad de investigación. Los de mayor trascendencia fueron los relativos a la calificación de personal para la operación del aparato y a la adquisición y/o construcción de los instrumentos complementarios. Ya en junio de 1950, Graef propuso al rector el envío de tres físicos a los Estados Unidos para ser preparados en la investigación relacionada con el nuevo equipo; a la postre, dos de los convocados rehusaron la invitación, y sólo uno de ellos, el maestro en ciencias Fernando Alba Andrade, asistió a Massachusetts para ser adiestrado bajo la dirección de Buechner, siendo designado, poco después, jefe del Laboratorio. Otro de los miembros del Instituto que se sometió a cursos especializados fue el ing. Eduardo Díaz Lozada. Egresado de la ESIME como Ingeniero Mecánico Electricista, Díaz Lozada había sustituido a Manuel Perusquía como jefe de expertos del Instituto en diciembre de 1946, a propuesta de Graef, y para entonces ya había participado en la creación de instrumentos de apoyo a la investigación, como el del sistema eléctrico de la Gran Cámara Astrográfica de Tonanzintla y el dispositivo fotoeléctrico para transmitir el tiempo sidérico del péndulo de control de los telescopios del Observatorio Astrofísico,<sup>149</sup> siendo enviado, en ocasión de la adquisición del Van de Graaff, a los talleres de la compañía constructora, adonde fue asesorado para convertirse en el responsable del funcionamiento técnico y la conservación del acelerador. A esta sección se incorporaron tres mecánicos especialistas en instrumentos científicos: Indalecio Gómez, Teodoro Trejo y Luis Soto, así como los electricistas Luis y Juan Velázquez.

En igual sentido, el desarrollo del Instituto se vio incrementado desde el punto de vista de su infraestructura técnica y de los aparatos e insumos necesarios para el cabal aprovechamiento del acelerador, que para entonces era el único en todos los países de habla hispana. El inmueble para albergarlo requería de especificaciones sofisticadas para proteger una posible fuga de radiación. De ello se encargaría el arq. Jorge González Reyna, con la asesoría de

<sup>147</sup> Margarita Paz Paredes. "Aportación de México a las Ciencias Físico-Matemáticas." Universidad de México, México, IV, núm. 48. Diciembre 1950: 3.

<sup>148</sup> AGN. F: Miguel Alemán. Caja 496. exp. 741./ 5121. Legajo 2, doc. 26031. "Arq. Carlos Lazo, Gerente General de C.U. al Presidente Miguel Alemán." 31 de octubre 1950.

<sup>149</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. R: Formación Académica. Caja 1, exp. 8. "Oficio dirigido al Sr. Dr. José Zozaya." 2 de diciembre 1946.



Sandoval Vallarta y el propio Graef, quien se dio a la tarea de diseñar un edificio de basalto, aluminio, vidrio y ladrillo vidriado en una zona de acceso restringido al oriente de la Ciudad Universitaria. Más adelante, la Universidad habría de celebrar convenios para proveerse de agua pesada - con el gobierno de Noruega - y de nitrógeno líquido - con PEMEX - e iniciaría el diseño y fabricación de algunos instrumentos adicionales, como el espectrógrafo. Las condiciones para poner en marcha los programas de investigación en física nuclear, estaban listas. Las expectativas de aprovechamiento del Laboratorio Van de Graaff eran, para entonces, las de participar en un proyecto internacional de estudio de los niveles de energía de los núcleos atómicos, y en una aplicación para el mejoramiento del cultivo del maíz, bombardeando semillas para producir alteraciones genéticas.<sup>150</sup>

De manera simultánea a estos sucesos tuvieron lugar otros que terminaron de configurar la política alemanista en materia de desarrollo científico. De manera particular debemos mencionar la creación del Instituto Nacional de la Investigación Científica, el que, en sustitución de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica, entró en vigor con la publicación del Decreto en Diario Oficial el 28 de diciembre de 1950, teniendo por objeto "el fomento, desarrollo y la coordinación de las investigaciones que se realicen en la República Mexicana relacionadas con las ciencias matemáticas, físicas, astronómicas, químicas, biológicas y geológicas, así como las ciencias aplicadas derivadas de ellas."<sup>151</sup> Cabe aquí señalar que, al igual que el organismo predecesor, este Instituto nació padeciendo idénticos problemas: insolvencia económica y falta de personal calificado para dar cumplimiento a sus objetivos, si bien contó con algunos investigadores propios, como Alejandro Medina. La consecuencia natural fue que devino en una estructura formal con una incidencia mínima en el progreso científico, pero que sin embargo fungió como instancia para favorecer el intercambio internacional, gracias esto a dos incisos del artículo 2º - el V y el VI - que preveían la cooperación de tal naturaleza,<sup>152</sup> lo que en la práctica facilitó la celebración de convenios, particularmente los binacionales con los Estados Unidos.

Antes de concluir el presente capítulo, deseo puntualizar que, no obstante de los volúmenes presupuestales dedicados a la construcción de la Ciudad Universitaria, los recursos efectivos con los que se dotó a la UNAM, no sólo para investigación, sino para su labor docente incluso, fueron, como siempre, exiguos. "El continuo aumento de la necesidades de la Universidad Nacional Autónoma de México - este es el párrafo inicial de una misiva enviada al presidente de la República en noviembre de 1949, firmada por el rector y los miembros del Patronato - y el incremento consiguiente en los diversos renglones de gastos, han hecho que, no obstante las limitaciones económicas en que se desenvuelven sus actividades, se haya venido registrando un aumento insistente en el monto de su Presupuesto de Egresos."<sup>153</sup> La misiva concluye con una convocatoria a la "benévola acogida" de la solicitud de incremento del subsidio federal.<sup>154</sup> En lo que respecta a la física nuclear, el director del Instituto hizo un

<sup>150</sup> Carlos Graef Fernández. *La investigación Atómica en la CU*. Op. Cit: 11.

<sup>151</sup> "Decreto que crea el Instituto Nacional de la Investigación Científica." *Diario Oficial*, México. 28 de diciembre 1950: 6.

<sup>152</sup> *Ibidem*: 7.

<sup>153</sup> AHUNAM, F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 92; exp. 1098. "Carta dirigida al Sr. Lic. D. Miguel Alemán Valdez." 22 de noviembre 1949. 3 págs. ... pág. 1.

<sup>154</sup> *Ibidem*: 3.

llamado en igual sentido: "Todavía corre el aparato el peligro de no poder ser dedicado a la investigación científica, debido a la falta de medios económicos. (...) Sería una verdadera desgracia - concluye - que a la Universidad no se le facilitaran los fondos necesarios para emprender las investigaciones con su Van de Graaff."<sup>155</sup>

---

<sup>155</sup> Carlos Graef Fernández. La Investigación Atómica en la CU. Op. cit: 11.

#### - CAPÍTULO IV.

### LA ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA Y EL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN EN FÍSICA NUCLEAR.

En 1952 dieron inicio las investigaciones en el así denominado Pabellón Van de Graaff. Este hecho pone en evidencia el carácter de prioridad que tanto la Universidad Nacional como los organismos de enlace con el gobierno federal habían adoptado en torno a los programas de investigación en física nuclear. Así lo hizo ver el arq. Carlos Lazo durante una conferencia en agosto de 1950, en la que dio noticia del estado que guardaban las obras de construcción de la Ciudad Universitaria: "El deseo del Sr. Alemán, así como del Señor Rector, es que no se terminen puramente los edificios, sino que en lo que sea posible, y ese será uno de nuestros mayores empeños, se entreguen con mobiliario y equipos nuevos. De todos los institutos - agregó - que puede albergar (la Torre de Ciencias), elegimos el Instituto de Energía Nuclear (sic) (para iniciar la dotación de instalaciones)."<sup>156</sup> El plano original para el Instituto de Física, aparte de los pabellones Van de Graaff y de Rayos Cósmicos, contemplaba la construcción de: locales para la dirección, para la administración, dieciséis gabinetes para investigadores, sala de juntas, biblioteca para 20 lectores y 20 mil volúmenes, cuatro laboratorios - Difracción de Rayos X, Vibraciones Ópticas, Medidas Eléctricas y Electrónica - y los talleres de dibujo, soplado de vidrio, mecánica de precisión, un almacén general y servicios.<sup>157</sup> Con toda celeridad se pusieron en marcha los trabajos y ya el 7 de mayo de 1952, el rector Luis Garrido recibió el reporte de Avance de Obras en el que se comunicaba el término de la construcción de los edificios para Rayos Cósmicos y para el acelerador, así como la casi conclusión de la Torre de Ciencias.<sup>158</sup>

No todos los institutos corrieron la misma suerte. En enero de 1953, por ejemplo, el dr. Carrillo, todavía en su calidad de presidente del Consejo Técnico de la Investigación Científica, envió una nota al lic. Carlos Novoa, solicitándole que se tomara en cuenta a los institutos de Estudios Médicos y Biológicos, de Geología y de Biología, que habían quedado excluidos en el Proyecto de Conjunto de la Ciudad Universitaria, siendo de los de mayor antigüedad y de mayor tamaño, además de encontrarse en condiciones inadecuadas. "Particularmente - señaló - el Instituto de Estudios Médicos y Biológicos, que actualmente ocupa una pequeña porción de la Escuela Nacional de Medicina, requiere una inmediata atención por las pésimas condiciones de estabilidad en que se encuentra y por la congestión del personal y equipo que difícilmente puede funcionar en tan reducido espacio."<sup>159</sup> El rápido desarrollo interno que estas circunstancias ayudaron a lograr en el Instituto de Física y en particular el área de Física Nuclear, posibilitaron que, también muy pronto, las actividades en este campo empezaran a extenderse fuera de la UNAM, como fue el caso del acuerdo de asesoría establecido con la Secretaría de la Defensa Nacional en enero de 1950. "Me complace expresar a usted - este es el texto de la nota enviada con ese motivo al

<sup>156</sup> AGN. F: Miguel Alemán Valdéz. Exp. 741.8 / 5121. Legajo 3. 29 de agosto 1950.

<sup>157</sup> AGN. Fondo Miguel Alemán Valdéz. Exp. 741.8 / 521. Lcg. 2 "La Ciudad que Surge." ... pág. 13.

<sup>158</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Serie: Informes. "Avance de Obras." 7 de mayo 1952.

<sup>159</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. S/c "Oficio dirigido al Señor Licenciado Don Carlos Novoa." 6 de enero 1953.

rector, firmada por el secretario gral. de División Gilberto R. Limón - mi agradecimiento por la valiosa cooperación que ha brindado a esta Secretaría, al autorizar la creación de los cursos de Física Nuclear e Ingeniería Nuclear para ingenieros militares, en la Facultad de Ciencias dependiente de esa Universidad a su muy digno cargo, los cuales empezarán a impartirse desde el presente año.”<sup>160</sup> Poco más adelante esta dinámica se culminaría con la creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, pero mientras tanto cobró un fuerte impulso la investigación en física realizada por la propia Universidad.

Desde luego, las expectativas generadas en torno a la apertura de investigaciones en física nuclear, se centraron antes que nada en el desarrollo de la propia Institución; para ilustrar a este respecto transcribiré parte del texto de un documento enviado por el rector Luis Garrido en noviembre de 1950 a la Coordinación de la Investigación Científica, en el que se hace patente la postura de la Universidad al respecto:

“Considerando que el Laboratorio de Física Nuclear que nuestra Casa de Estudios establecerá en la Ciudad Universitaria en los primeros meses del año próximo, constituye un paso trascendental para la Ciencia no sólo dentro de la Universidad sino del país, estimo indispensable que se realicen los estudios preliminares necesarios para que se puedan abordar los problemas que implica la energía atómica en toda su integridad.

Por otra parte, conociendo la importancia que se ha dado a este asunto en otros países, donde se reconoce que la energía atómica tiene trascendencia en campos no exclusivamente de la física, sino también de la medicina, de la ingeniería, de la industria y de las ciencias económicas y sociales, estimo que debe crearse una Comisión Universitaria que aborde integralmente desde ahora el trascendental estudio de este problema.”<sup>161</sup>

La capacidad real para dar respuesta a tales expectativas, alimentadas en especial por la disponibilidad de los flamantes equipos, no era, sin embargo, tan amplia como se antojaba. Por una parte, persistía el hecho incontrovertible del reducido número de académicos capacitados para participar en el desarrollo de tales programas y, por otro, los instrumentos de investigación estaban sujetos a una potencialidad limitada, esto, para no mencionar el crónico problema de la estrechez presupuestal. En un interesante documento remitido al dr. Nabor Carrillo en vísperas de la entrada en funcionamiento del acelerador Van de Graaff, preparado por W. Buechner en representación del Laboratory for Nuclear Science and Engineering del MIT, se puede observar con claridad como no sólo se acotan sus posibilidades, sino se perfilan, de manera inductiva, las líneas de investigación a que debería someterse el aparato. “En primer lugar - así inicia el citado documento - es vital que el laboratorio concentre toda su energía en una única técnica básica de experimentación. Es difícil - agrega - enfatizar el peligro de tratar de trabajar en un número de problemas esenciales diferentes y con ello diluir el limitado potencial humano disponible.”<sup>162</sup> Entre los requerimientos sugeridos para los primeros trabajos con el acelerador, se señala que “los

<sup>160</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 76; exp. 868. “Al Sr. Dr. Carlos Graef Fernández.” 31 de enero 1950.

<sup>161</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. s/c “Al Sr. Dr. Nabor Carrillo.” 17 de noviembre 1950.

<sup>162</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Sección: Desarrollo Profesional. Caja 1; exp. 9; doc. 147. “Suggestions regarding a Research Program for the Van de Graaff Laboratory of the University of México.” 24 de septiembre 1952. 8 págs. .... pág. 1.

problemas (a dilucidar) deberán ser del interés común y de importancia," añadiendo que, "ue ser posible, no deben ser los mismos en los que se concentran otros laboratorios, dado que es deseable que los resultados iniciales obtenidos aquí sean nuevos y adecuados para publicarse como contribuciones originales."<sup>163</sup> El corolario de tales argumentos, aparece a continuación: "es claro que las más adecuadas técnicas experimentales para el laboratorio, al margen de la utilización efectiva del generador Van de Graaff, será el empleo de placas de pistas nucleares para la detección de partículas. Esta técnica es la más rápida de aprender, es aplicable a una variedad amplia de problemas y requiere de un trabajo de desarrollo mínimo. (...) Y lo más importante - concluye - es que la simplicidad de la técnica permitirá la concentración del grupo en el uso del generador, mejor que en la construcción y mantenimiento de complicado y a menudo desconfiable equipo de detección."<sup>164</sup>

En concordancia con estas sugerencias de empleo, el investigador Fernando Alba, quien como antes señalé, fue designado jefe del Laboratorio, recibió de las propias manos de Buechner una copia de la tesis de la dra Ajzenberg, que había recientemente trabajado en el Laboratorio de Massachusetts observando el rebote de protones en emulsiones fotográficas.<sup>165</sup> De esta manera, el también asesor de la High Voltage Engineering Corporation - constructora del equipo universitario - hizo la recomendación enfatizada (*I strongly recommend*, en el original) de que en lo concreto la investigación en la UNAM debía concentrarse en los niveles de energía con la reacción (d,n), para estudiar las distribuciones angulares, "particularmente de las reacciones (d,p) y (d,n), donde existen teorías para correlacionar los datos con las propiedades nucleares."<sup>166</sup>

Buechner mantenía una relación estrecha y personal con los científicos mexicanos involucrados en los programas de investigación en física nuclear. Su participación en estos programas se puede considerar, en muchos sentidos, determinante, abarcando distintos aspectos, como asesor científico, instructor, asistente técnico, etc. "estoy de la más ansioso - señaló al respecto - en ayudar a impulsar el programa de investigación en la Universidad (de México), y si existe alguna manera en la que yo pueda brindar asistencia, tendré mucho gusto en hacer lo que pueda."<sup>167</sup> Me parece importante hacer notar que sus recomendaciones fueron formuladas de acuerdo a una doble consideración: la factibilidad en base a la capacidad técnica efectiva de las instalaciones del Instituto de Física de la UNAM, y la pertinencia de las investigaciones en la perspectiva de los objetivos y de las líneas vigentes de la investigación desarrollada en el ámbito occidental. "He reflexionado seriamente para encontrar un problema de interés que pueda involucrar de una manera sencilla las técnicas experimentales que deben ser aprendidas y que a la vez permita obtener resultados de importancia,"<sup>168</sup> dijo, apoyando la idea - "que parece la más adecuada" - de dedicarse al estudio de distribuciones angulares de protones de largo alcance de la reacción

---

<sup>163</sup> Ibidem: 2.

<sup>164</sup> Ibid.

<sup>165</sup> Ibid.: 3.

<sup>166</sup> Ibid.: 4.

<sup>167</sup> Ibid.: 8.

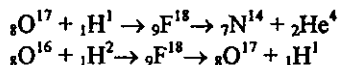
<sup>168</sup> Ibid.: 4.

C12 (d,p) C13, que para entonces estaba siendo analizado en diversos laboratorios con el empleo de deuterones de alta energía (en la actualidad ya no considerados así).<sup>169</sup>

Por su parte, los miembros del Instituto de Física adscritos al área de física nuclear, comenzaron a preparar un programa de trabajo a través de un seminario de Reacciones Nucleares en el que participaban el dr. Marcos Moshinsky, el prof. Francisco Medina y el prof. Juan Manuel Lozano, bajo la dirección del mtro. Fernando Alba. A finales de 1950 fueron presentadas por escrito las conclusiones a las que se había llegado para dar inicio a las investigaciones: "He de informar a usted - el documento fue remitido al coordinador de la Investigación Científica - que con el aparato Van de Graaff, que recientemente fue adquirido por la Universidad Nacional Autónoma de México, pueden estudiarse eficientemente los niveles de energía de los núcleos ligeros ( $Z < 11$ ). Los núcleos que se encuentran relativamente bien estudiados son:  ${}^4\text{Be}^8$ ,  ${}^5\text{B}^{10}$ ,  ${}^5\text{B}^{11}$ ,  ${}^6\text{C}^{12}$ ,  ${}^6\text{C}^{13}$ ,  ${}^7\text{N}^{14}$ ,  ${}^7\text{N}^{15}$ ,  ${}^8\text{O}^{16}$ ,  ${}^{10}\text{Ne}^{20}$ .

Con relación a los núcleos restantes:  ${}^3\text{Li}^6$ ,  ${}^3\text{Li}^7$ ,  ${}^3\text{Li}^8$ ,  ${}^4\text{Be}^7$ ,  ${}^4\text{Be}^9$ ,  ${}^4\text{Be}^{10}$ ,  ${}^5\text{Be}^{12}$ ,  ${}^6\text{C}^{11}$ ,  ${}^6\text{C}^{14}$ ,  ${}^7\text{N}^{13}$ ,  ${}^7\text{N}^{16}$ ,  ${}^8\text{O}^{15}$ ,  ${}^8\text{O}^{17}$ ,  ${}^8\text{O}^{18}$ ,  ${}^9\text{F}^{17}$ ,  ${}^9\text{F}^{18}$ ,  ${}^9\text{F}^{19}$ ,  ${}^9\text{F}^{20}$ ,  ${}^{10}\text{Ne}^{19}$ ,  ${}^{10}\text{Ne}^{21}$ ,  ${}^{10}\text{Ne}^{22}$ ,  ${}^{11}\text{Na}^{21}$ ,  ${}^{11}\text{Na}^{22}$ ,  ${}^{11}\text{Na}^{23}$ ,  ${}^{11}\text{Na}^{24}$ , existen investigaciones importantes por realizar.

Para encontrar, por ejemplo, los niveles de energía del  ${}^9\text{F}^{18}$ , podemos utilizar las reacciones siguientes:



Para efectuar la primera reacción, necesitamos utilizar como blanco a un compuesto de oxígeno enriquecido en  ${}^8\text{O}^{17}$ .<sup>170</sup>

El reporte al que me refiero está acompañado de la sugerencia de enviar a un grupo de investigadores a prepararse con W. W. Buechner, "ya que él ha estado publicando, recientemente, investigaciones de este tipo, ejecutadas con un aparato semejante al nuestro, y además para informarse respecto a los blancos con isótopos enriquecidos que puedan conseguirse."<sup>171</sup> El programa incluyó investigaciones con electrones de gran energía y Rayos X. Como se constata, también desde la esencial perspectiva académica, los preparativos se desarrollaron sin pérdida de tiempo, ya que apenas tres meses antes, en agosto de 1950, se había formalizado el contrato de adquisición del acelerador, tramite que llevó a cabo la propia Universidad por medio de una carta de crédito abierta por Nacional Financiera por un monto de 120 mil dólares, que, de acuerdo a la tasa de cambio vigente entonces - 8.65 pesos por dólar - equivalía a 1 millón 38 mil pesos mexicanos.<sup>172</sup>

<sup>169</sup> Ibid.

<sup>170</sup> AHUNAM. F. Nabor Carrillo. Sección: Desarrollo Profesional. Caja 1; exp. 8. Doc. 100. "Informe al Sr. Dr. Nabor Carrillo." 13 de noviembre 1950. 2 págs. ... pág. 1.

<sup>171</sup> Ibidem: 2.

<sup>172</sup> AHUNAM. F. Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 52; exp. 717. "Memorandum dirigido al Señor Lic. Don Alfonso Ramos Bilderbeck, Tesorero de la UNAM." 15 de enero 1950.

A tono con estos preparativos y en plena congruencia con el ánimo que imperaba alrededor de este proceso de desarrollo de la física, un grupo de profesionales del ramo - la mayoría profesores de la Preparatoria de formación en Ingeniería - tomó la iniciativa para integrar la Sociedad Mexicana de Física. A tal efecto, y coincidentemente a finales de 1950, se conformó una Comisión Organizadora que se dio a la tarea de recabar datos de posibles miembros que se interesaran en participar, enviando circulares a las instituciones y dependencias relacionadas con el área.<sup>173</sup> El jueves 5 de abril del año siguiente, en el Salón de Actos del Palacio de Minería, tomó posesión la primera Mesa Directiva de la flamante Sociedad Mexicana de Física, habiendo sido invitado el lic. Miguel Alemán en calidad de socio patrocinador. La Mesa Directiva fue integrada en su mayoría por académicos de la UNAM, quedando el dr. Carlos Graef como presidente y el M. en C. Fernando Alba Andrade como vicepresidente. Los otros investigadores del Instituto que formaron parte tanto del Consejo Consultivo como de la citada Mesa Directiva fueron Fernando E. Prieto, Consejo Consultivo, sección de investigación; Octavio Cano Corona, segundo secretario de actas de la Mesa; Leopoldo Nieto, vocal de física aplicada y Marcos Moshinsky como vocal editor, fungiendo como presidente del Consejo Consultivo el dr. Sandoval Vallarta.<sup>174</sup>

Los objetivos de la Sociedad Mexicana de Física fueron enumerados de la siguiente manera: "(La SMF) se propone 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, impulsar la enseñanza de la Física, estrechar las relaciones entre todas las personas interesadas y fomentar su agrupación."<sup>175</sup> No fue, sin embargo, sino hasta septiembre de 1954 cuando se logró la celebración del Primer Congreso Nacional de Física, en la Ciudad de Guadalajara, evento que habría de sentar las bases para una estrecha relación de los miembros de la American Physical Society con sus homólogos mexicanos.

Este proceso de institucionalización de la investigación en física se vio pronto acompañado de un impulso a la difusión de los productos. Ya en septiembre de 1951 fueron presentados los trabajos desarrollados en el Instituto en el marco de un evento de cobertura internacional. Ello tuvo lugar en ocasión del IV Centenario de la fundación de la Universidad, celebración que incluyó la realización de un Congreso Científico Mexicano, el que, de acuerdo con los propósitos de los organizadores, "tiene por objeto presentar al público los resultados alcanzados en el cultivo de las ciencias en México, por medio de la lectura y discusión de trabajos originales de investigación y por la exposición de la contribución mexicana a las ciencias durante la primera mitad del presente siglo."<sup>176</sup> Cuatro fueron las áreas en las que se dividió el Congreso, la primera de las cuales era la de Ciencias Físicas y Matemáticas, con nueve secciones dedicadas a la rama de Física; los trabajos presentados en la Sección de Nucleónica y Física Nuclear fueron los siguientes: a) -

<sup>173</sup> AGN. F: Miguel Alemán Valdéz. exp. 950 / 9198. "Circular a la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica, SEP" 14 de noviembre 1950.

<sup>174</sup> AGN. F: Miguel Alemán Valdéz. exp. 950 / 9198. "Carta al Sr. Licenciado Miguel Alemán." 2 de abril 1951.

<sup>175</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría, serie 050. "Convocatoria al Primer Congreso Nacional de Física." Julio 1954.

<sup>176</sup> UNAM. Comisión Organizadora del Congreso Científico Mexicano. "Convocatoria." Excelsior, México. 12 de mayo 1951: 14 a.

Métodos y descripción fenomenológica de reacciones nucleares, b) - Teoría mesónica, c) - Electrodinámica cuántica, d) - Niveles de energía de núcleos ligeros, e) - Desarrollo de la teoría de la pila, y f) - Campos no localizables.<sup>177</sup> Una pléyade de científicos concurren al evento, teniendo así la oportunidad de ponerse al tanto de lo que en ciencia se desarrollaba en México; entre ellos se encontraban Lefshets, Wigner, Shapley, Birkhoff, Casagrande y otros, además de trece rectores y vicerrectores de otras tantas universidades. También estuvo presente, por cierto, el dr. Alfredo Baños, director fundador del Instituto, radicado ya para ese entonces en los Estados Unidos, quien presentó uno de los trabajos. Sin embargo, al quedar concluida la edición de la Memoria del Congreso, en abril de 1955, aparecieron publicados treinta y dos estudios considerados como originales en el campo de la física, y ninguno de ellos dedicado a lo atómico. Es interesante notar que, de acuerdo con los criterios establecidos por la Comisión Organizadora, esta edición sería integrada sólo con "aquellas ponencias que fueran recomendadas por los distintos Jefes de Sección,"<sup>178</sup> los estudios y las proposiciones aprobadas finalistas y los informes de la aportación científica de México,<sup>179</sup> lo que sugiere que el dictamen hecho por los especialistas - que eran ellos mismos - no consideró como aportaciones originales los incipientes estudios que en esta materia se desarrollaban, incluyendo, en cambio, los títulos "Efectos de la interacción del campo gravitacional de Birkhoff con otros campos," de Marcos Moshinsky, "El contador de neutrones recién instalado en el Laboratorio de Rayos Cósmicos de El Pedregal," de J. Merino y Coronado, o el de Alba Andrade "Órbitas no planas de una partícula en el campo de una esfera de rotación en la teoría de Birkhoff."<sup>180</sup> Parece ser, sin embargo, según lo afirmado por el dr. Lozano Mejía en el curso de las entrevistas para efectos del presente trabajo, que si fueron presentadas investigaciones en Física Nuclear, como la de Alejandro Medina, no incluída en la citada publicación por una renuencia de su parte.

Otros acontecimientos tuvieron lugar en los dos años que mediaron entre el contrato de compra del acelerador y su entrada en funciones, los que directa o indirectamente influyeron en la marcha del Instituto. Tal ocurrió con la iniciación de los cursos de física nuclear teórica que se impartieron desde 1951 para la Facultad de Ciencias por miembros del Instituto en locales del Palacio de Minería, el traslado, en 1953, a un local en el edificio de la Facultad de Filosofía y Letras, desalojando ya las instalaciones en el Centro de la Ciudad; el más importante de todos, sin embargo, fue la designación del dr. Nabor Carrillo como rector, lo que permitió la continuidad de lo que se había avanzado y la consolidación y desarrollo de los programas de investigación en física nuclear, dado el marcado entusiasmo que este científico y funcionario tenía por el asunto.

En lo que respecta de manera directa a la investigación en física nuclear, debemos precisar, por tanto, que al inicio de la década se abordó más como estudio que como investigación propiamente dicha. Así se constata, por ejemplo, en el Informe que el rector Garrido presentó en 1950 al Consejo Universitario, en donde de lo que de esta rama se revela, es una

<sup>177</sup> Ibidem.

<sup>178</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. serie 050. "Oficio al Sr. Dr. Nabor Carrillo Flores, por el Secretario Administrativo de la Comisión Ejecutiva del Congreso Científico Mexicano." 1 de marzo 1954.

<sup>179</sup> Ibid.

<sup>180</sup> UNAM. Memoria del Congreso Científico Mexicano. I: 518-521.



mera preocupación: "La Rectoría, al informar acerca de las actividades de este Instituto durante los dos últimos años, desea manifestar su propósito de que próximamente la Universidad pueda proporcionarle los recursos económicos que la delicadeza de sus investigaciones requiere, ya que para nadie es un secreto que en materia de física nuclear, el capítulo más importante de esta rama de la ciencia en nuestros días, no pueden hacerse experimentos por no contarse con equipos adecuados."<sup>181</sup> Otras eran, pues, las líneas de investigación en el Instituto: Graef y Barajas preparaban un libro sobre la teoría de la gravitación de Birkhoff, con la participación de Antonio Romero Juárez, Marcos Moshinsky, Fernando E. Prieto y Fernando Alba Andrade con sendos capítulos; se continuaba con los estudios de rayos cósmicos, analizando los datos recopilados por los trenes de contadores de Geiger - Müller; en la sección de Rayos X se inició el estudio sobre la estructura cristalográfica de los minerales mexicanos, posibilitada por la adquisición, en 1949, de un aparato de difracción de Rayos X; se estudiaron ecuaciones y se realizaron investigaciones sobre la teoría de las vibraciones de las estructuras.<sup>182</sup>

Dos años más tarde, al tiempo en el que era instalado el acelerador, las investigaciones en física nuclear daban comienzo efectivo. De ello se dio evidencia con los trabajos que fueron presentados durante la celebración de la Asamblea Regional de Física en Querétaro, primera de su tipo, entre el 22 y el 26 de abril: "Reacciones Nucleares," en el que se ocuparon Marcos Moshinsky, Juan Manuel Lozano y Alejandro Medina; "Teoría de las Pilas atómicas," preparado por Francisco Medina, Juan Manuel Lozano, Fernando Prieto, Marcos Moshinsky y Juan de Oyarzabal, y, de manera destacada, el estudio sobre nuevos procedimientos de detección de partículas cargadas y neutrones con emulsiones fotográficas, que desarrollaban F. Alba Andrade y Leopoldo Nieto. En relación a ello, el reporte del Congreso señala lo siguiente: "En Física Nuclear experimental ya se ha estado trabajando en México desde hace algún tiempo. Uno de los problemas que se presentan al experimentador en esa rama de la física consiste en el uso de emulsiones fotográficas adecuadas para distinguir las trayectorias de las partículas cargadas, y de neutrones, como consecuencia del bombardeo de átomos mediante partículas, ya sea provenientes de rayos cósmicos o de aceleradores y generadores electrostáticos."<sup>183</sup> También durante este evento, calificado de "sin precedentes en nuestro país,"<sup>184</sup> fueron puestos de relieve diversos aspectos en torno al impulso y a la organización de la física en México, entre los que se encuentran las iniciativas en favor de gestionar "ante las autoridades universitarias las mejoras de los programas y el aumento necesario del número de horas de clase y de laboratorio (de Física en el bachillerato)" y "lograr la unificación de los planes de estudios de Física del Instituto Politécnico Nacional y la Universidad Autónoma de México."<sup>185</sup>

En suma, fue a partir de 1952 que se pusieron en marcha los programas de investigación en física nuclear de carácter experimental (poco antes había incursionado Moshinsky en la física teórica) en México, y ellos estuvieron supeditados a la adquisición y entrada en

<sup>181</sup> UNAM. Informe que rinde el Rector de la UNAM al H. Consejo Universitario: 42.

<sup>182</sup> *Ibidem*: 43.

<sup>183</sup> "El Primer Congreso de Física en Querétaro." *Universidad de México*, México, VI, núm. 66. Junio 1952:

7.

<sup>184</sup> *Ibidem*.

<sup>185</sup> *Ibidem*: 8.

funcionamiento del acelerador Van de Graaff. "Ya se iniciaron en México investigaciones de física nuclear - señaló el dr. Graef en noviembre de ese año, en el contexto de un reporte acerca de la ciencia en la Universidad - Nuestro país ya no está al margen de esta disciplina científica que caracteriza a la era que ahora se inicia."<sup>186</sup> Creo que no está por demás mencionar que en esas fechas los Estados Unidos detonaron la primer bomba termonuclear, y que en el mes de junio fue botado el primer submarino impulsado con energía atómica, suceso que fue considerado por el presidente de la Atomic Energy Commission de ese país, el sr. Gordon Dean, como "la primera utilización práctica de la energía atómica, empleada hasta entonces sólo como explosivo."<sup>187</sup>

Ahora bien, hemos visto, de manera somera, que la formación del cuerpo de investigadores que le dio forma y contenido al Instituto de Física no apuntó originalmente a la especialidad de la física nuclear, desarrollándose, en cambio, los estudios en torno a ciertos aspectos de la teoría de Birkhoff, en particular las radiaciones cósmicas y, en menor medida, las secciones de Rayos X y la estructura cristalográfica de los minerales. La súbita incorporación a las investigaciones nucleares, exigió, por tanto, de un esfuerzo para integrar una sección especializada y poder usufructuar los sofisticados equipos con los que se le dotó. Hemos visto ya también, con cierto detalle, las trayectorias y las esferas de interés profesional de quienes dieron ese impulso inicial a los trabajos institucionalizados, dejando pendiente un acercamiento a los investigadores involucrados de forma más directa con la física nuclear. No obstante, me parece pertinente repasar antes el estado y el correlativo proceso de conformación de esta comunidad científica desde el punto de vista de la organización institucional, porque ello nos permite completar una visión acerca de la serie de dificultades y de carencias que hubo que sortear, sobre la marcha, para concretar el proyecto. Resulta, para empezar, que las disposiciones estatutarias, la normatividad y, por ende, la organización colegiada, se encontraban en una situación de ambigüedad e imprecisión que lindaba en el descuido, lo cual, para repetirlo una vez más, apunta al orden de valoración de prioridades, de la posición efectiva de la investigación y aún del modelo de universidad que en la práctica prevalecían. Esta realidad parece haberse sobrepuesto incluso a las intenciones o a los deseos de los más altos funcionarios de la Universidad, pudiendo citar como ejemplo particular el caso del mismo Nabor Carrillo, quién en su calidad de científico como en la de coordinador, había dejado constancia de esta preocupación. "Creo - declaró al comienzo de su gestión rectoral durante una entrevista concedida a Elena Poniatowska después de recibir el Premio Nacional de Ciencias - que aunque la tarea más obvia de la UNAM sea la preparación de la juventud, la investigación científica es fundamental. Entre más investigación se haga en una universidad, mejor se enseñará a los estudiantes."<sup>188</sup> Más adelante, en la misma intervención, respondió así a la pregunta de que tipos de investigación serían más convenientes para el desarrollo de México. "En general, debe dársele énfasis a la investigación aplicada sin descuidar la investigación pura. Sólo nosotros - añadió - podemos resolver nuestros propios problemas."<sup>189</sup> Estas declaraciones, significativas por cuanto al

<sup>186</sup> Carlos Graef Fernandez. "La Ciencia en la Ciudad Universitaria." Universidad de México. México, VI, núm. 71. Noviembre 1952: 14.

<sup>187</sup> Alice L. Buck. A History of the Atomic Energy Commission: 3.

<sup>188</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Sección: Homenajes. Caja 4, exp. 19. "Entrevista a Nabor Carrillo, por Elena Poniatowska." 1953. ... pág. 12.

<sup>189</sup> Ibidem: 13.

contexto y a la calidad del declarante, avalan la conjetura de que la debilidad que padecía - y siguió padeciendo - la investigación científica en la Universidad, no medida respecto de sus propios parámetros, sino de los parámetros nacionales, dado el papel y la cobertura que le fueron asignadas, respondía, con mucho, a determinaciones extra universitarias. “¿Cuáles son las necesidades más urgentes por satisfacer para impulsar la investigación científica en México?” se le preguntó, y la respuesta, lacónica, fue: “Desde luego, una actitud de respeto y simpatía por el hombre de ciencia. Y después, un apoyo firme, principalmente económico.”<sup>190</sup>

Desde diversos ángulos afectó este problema a la investigación científica hecha en la Universidad. Uno de ellos guarda relación con la dedicación de tiempo completo a tal actividad. Constituido como uno de los lineamientos a seguir dentro del ideario institucional, la investigación como carrera universitaria adoleció durante mucho tiempo de una situación ambivalente. Ya desde el Dictamen de la Comisión de Reglamentos del Consejo Universitario relativo al Proyecto de Reglamento para los Investigadores de Carrera, fechado el 20 de agosto de 1946, la dedicación en exclusiva fue propósito que quedó sin una cabal satisfacción desde una perspectiva legal. La citada Comisión consideró entonces que un investigador de carrera no podría prestar “en ningún caso,” servicios a los particulares, pero sugirió una modificación al artículo 4° del anteproyecto para dar cabida a la posibilidad de prestar servicios a “Instituciones públicas,” estimando, a la vez, que se debía suprimir el artículo 3° que aceptaba el desempeño tanto en un Instituto como en la Facultad respectiva.<sup>191</sup> Esta flexibilidad en las disposiciones daría lugar, poco después, a una situación ríspida entre la UNAM y el Instituto Nacional de la Investigación Científica, presidido entonces por Sandoval Vallarta. En este caso, al igual que en el de los investigadores con demasiadas horas de clase en la propia Universidad, el asunto era el de la escasez de científicos. En efecto, a mediados de 1952, justo en vísperas de la entrada en funcionamiento del Van de Graaff, un grupo de investigadores adscritos al Instituto de Física externó su preocupación por el hecho de ser convocados a colaborar en el INIC, consultando para el efecto al director Carlos Graef, quien, a su vez, consultó con el rector y con el coordinador, llegando a la siguiente conclusión: “El Rector - cito el texto suscrito por Graef de respuesta a los mencionados investigadores - considera que es desleal a la Universidad el investigador universitario que pone su esfuerzo y su entusiasmo en investigaciones no universitarias, (ordenándose) que en el futuro se evite nombrar investigadores en el Instituto de Física que tengan que completar su sueldo haciendo investigaciones para otras instituciones.”<sup>192</sup> En el mismo texto, más adelante se dice: “El Rector considera que la Universidad es la Máxima Institución Cultural de México y que el Gobierno tiene la obligación de ayudarla económicamente a realizar sus trabajos de investigación científica (y que) no puede ni debe ayudar a sostener investigaciones en otras instituciones.”<sup>193</sup> La parte final del oficio asienta que “El rector me ordenó comunicarles a ustedes que en un futuro próximo la Universidad exigirá que sus investigadores se dediquen exclusivamente a la investigación

<sup>190</sup> *Ibid.*: 12.

<sup>191</sup> “Reglamento para los Investigadores de Carrera.” *Compilación de Legislación Universitaria*. I, *Op. cit.*: 484.

<sup>192</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 76, exp. 869. “Oficio dirigido a los investigadores del Instituto de Física por el director Dr. Carlos Graef F.” 2 de junio 1952. ... pág. 2.

<sup>193</sup> *Ibidem*.

universitaria.”<sup>194</sup> Contrasta, al respecto, la posición de la contraparte: “En tanto que no quede resuelto el problema del número disponible de investigadores - este es parte del comentario escrito que como respuesta al oficio del rector preparó Sandoval Vallarta a nombre del INIC - es completamente irreal plantear problemas de incompatibilidad entre los empleos de la Universidad y el Instituto de la Investigación Científica en un futuro más o menos próximo.”<sup>195</sup>

Esta faceta del problema tendió a suavizarse con el cambio de rector, ocho meses más tarde, por la actitud más abierta del dr. Carrillo en cuanto a colaboración con labores extra universitarias, en particular las relacionadas con el impulso a la ciencia, participando de esta forma en la creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear unos años después, pero la solución a la cuestión de la escasez de cuadros científicos dentro de la UNAM se verificó a un ritmo lento, complicándose con otras cuestiones como la de los procedimientos para nombramientos de nuevos investigadores, que permanecían trabadas en el doble aspecto normativo y administrativo.

En efecto, de acuerdo con la legislación, en la Universidad existían dos clases de investigadores: los de carrera, regidos por el Reglamento para los Investigadores de Carrera, del 30 de agosto de 1946, y los ordinarios, regidos por reglamentos especiales, siendo los primeros los que habrían de conformar - según se desprende del artículo 14 de la Ley Orgánica - el cuerpo académico por antonomasia. Sin embargo, como en otros casos, la realidad negaba con hechos los ideales institucionales; en 1955 se concluyó con un diagnóstico que, con miras a una reforma a los reglamentos para investigadores, se había llevado a cabo a estos respectos. Ahí se asienta lo siguiente: “A pesar de lo dispuesto por el artículo 14 de la Ley, el número de investigadores de carrera es reducido. Los ordinarios son, en cambio, muy numerosos, pero la notoria insuficiencia de sus sueldos les impide dedicarse en forma exclusiva o principal a las tareas de investigación.”<sup>196</sup> Para entonces, sólo 18 de un total de 191 investigadores eran de carrera, situación agravada por una distribución desequilibrada: “Los datos sobre el número de investigadores - cito otra parte del texto al que me estoy refiriendo - claramente indican que los nombramientos se han hecho en forma desordenada, sin criterio fijo y, lo que es peor, sin tomar en cuenta las necesidades de todos los Institutos. ¿Cómo justificar, por ejemplo, que el de Matemáticas tenga doce investigadores y en el Centro de Estudios Filosóficos no halla ninguno?”<sup>197</sup>

Dividido en siete secciones, que anteceden a un Proyecto de Reglamento, el mencionado Diagnóstico resume así el problema de la mayoría de los Institutos: “mucha burocracia y poca investigación,”<sup>198</sup> proponiendo, de entrada, una mejora a los emolumentos para tal actividad: “La primera preocupación de las autoridades de nuestra Casa de Estudios debe ser fijar sueldos que permitan a los miembros de los Institutos consagrarse en forma

<sup>194</sup> Ibidem: 3.

<sup>195</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Sección: Desarrollo Profesional. Caja 1, exp. 9, doc. 130. “Al Señor Licenciado Luis Garrido, por el Dr. Manuel Sandoval V.” 10 de junio 1952. ... pág. 2.

<sup>196</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Sección: Desarrollo Profesional. Caja 2, exp. 10, doc. 449. “La Investigación Científica y Humanística en la Universidad.” 28 págs. ... pág.5.

<sup>197</sup> Ibidem: 7.

<sup>198</sup> Ibid.

exclusiva a la investigación humanística o científica.”<sup>199</sup> Las consideraciones relativas a lo económico no se redujeron a los salarios: “Uno de los problemas más graves de la Universidad, en el campo de la investigación, es el de la pobreza de los laboratorios, bibliotecas y talleres. Es verdaderamente impresionante la desproporción entre las partidas dedicadas al pago de sueldos y las que corresponden a la compra de materiales para aquellas dependencias.”<sup>200</sup> resaltando el caso particular de la Biblioteca Nacional que para entonces no disponía de una partida para la adquisición de libros.

Favorecido con ciertas ventajas relativas en relación a otros institutos, por razones que antes hemos considerado, el Instituto de Física participaba de cualquier manera de la situación viciada que afectaba los mecanismos de organización administrativa de su personal académico. Para ese tiempo - 1955 - la planta del Instituto se componía de once investigadores ordinarios y tres ayudantes, además de dos investigadores de carrera. Cabe recordar aquí que esas dos designaciones de tiempo completo - Graef y Sandoval Vallarta - fueron tramitadas recién entró en funciones el Consejo Técnico de la Investigación Científica, en febrero de 1947, y formaron parte de lo que podríamos llamar la primera oleada de nombramientos de carrera en la Universidad, integrada, en el área de ciencias, por los científicos más connotados del momento, como Alfonso Nápoles Gándara, Ricardo Monges López, etc.<sup>201</sup> confiriéndole al Instituto de Física una situación en efecto ventajosa, si se toma en cuenta que la mitad de los institutos universitarios no contaban con investigadores de carrera; los procedimientos de admisión que se aplicaron en los años siguientes a estas dos primeras y únicas designaciones, sin embargo, solieron, como en los demás casos, apelar a los dispositivos de excepción más que a los que la legislación marcaba como regulares. De esta suerte, cuando en 1952 empezó a consolidarse la planta que intervendría en la sección nuclear, aparecieron en nómina, con carácter de “personal supernumerario” (se trataba de una partida especial otorgada con miras al inicio de los trabajos en el Van de Graaff), los investigadores Fernando Alba Andrade, como jefe de servicio “B”, con un sueldo mensual de \$ 812 pesos; Juan Manuel Lozano Mejía y Francisco Medina Nicolau, con el cargo de jefe de servicio “C”, con sueldo de \$ 750 pesos y Marcos Moshinsky como profesor de física nuclear en la Facultad de Ciencias, con tres horas a la semana y un salario de \$ 165 pesos.<sup>202</sup>

El propósito de regularizar éstas esferas del quehacer universitario, fue reiterativo; en octubre de 1952, el rector instruyó al coordinador de la Investigación Científica para suspender durante “tres o cuatro meses” la presentación de candidatos a investigadores de carrera, dado que se estaba preparando un Reglamento específico;<sup>203</sup> en noviembre de 1953, el rector anunció al Consejo Universitario la elaboración de diversos reglamentos, entre ellos el dedicado a los investigadores, con el objetivo de que la entrada en funciones de la nueva Ciudad Universitaria se realizara con una optimización y corrección de procedimientos, intención que, sin embargo, no contemplaba - por irrealizable - el requisito de grado en los

<sup>199</sup> *Ibid.*: 10.

<sup>200</sup> *Ibid.*: 13.

<sup>201</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 1 del 17 de febrero 1947. ... pág. 1.

<sup>202</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. “Personal designado para prestar sus servicios 1952 - 1953 a partir del 1 de enero.”

<sup>203</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 114 del 21 de octubre 1952. ... pág. 1.

criterios de admisión. Durante esa sesión, el dr. Gonzalez Guzmán preguntó al rector al respecto: "¿Es verdad que en el nuevo proyecto se piensa exigir el grado de doctor para otorgar nombramientos de investigadores en sus situaciones más altas?", a lo que respondió Nabor Carrillo: "No está incluido en el Reglamento; puedo decir que exigencias rígidas de este tipo no están dentro del espíritu de este Reglamento, a pesar de que hay exigencias de orden científico."<sup>204</sup> De cualquier manera, la intención implícita de trabajar de forma exclusiva con investigadores de carrera en los locales destinados a los institutos en el flamante campus, no logró hacerse realidad, a pesar de que, ante la inminencia del traslado y sin haber contado ya con el nuevo Reglamento, se implementó otro procedimiento de excepción denominado "Bases para la celebración de contratos con los aspirantes a los cargos de Profesor e Investigador de Tiempo Completo y de Medio Tiempo que prestarán sus servicios en la Ciudad Universitaria durante 1954," el cual facultaba al rector para la celebración de contratos en representación de la Institución. La manera prevista en estas Bases para los nombramientos, "provisionales y con vigencia máxima de un año," era por medio de una solicitud del director respectivo, previo dictamen de una Comisión, que para el caso de los investigadores sería integrada por tres personas de la misma especialidad que los solicitantes, designadas por el rector en consulta con el director y el Consejo Técnico de la rama.<sup>205</sup>

Las citadas "Bases" fueron aprobadas por el Consejo Universitario el 22 de mayo de 1954; diez días más tarde, el dr. Efrén del Pozo, en su calidad de secretario general, turnó un memorandum a la Comisión Dictaminadora del Instituto de Física, en donde recomienda orientarse por los reglamentos vigentes - "aún cuando estos no rigen las designaciones provisionales" - calificando los méritos de los candidatos, de acuerdo a la siguiente tabla: Primera Categoría (excepcional), para emolumentos de 3 mil 500 pesos mensuales; Segunda Categoría (máxima normal), 2 mil 500 pesos; Tercera Categoría, 1 mil 500 pesos y Cuarta Categoría mil pesos, siendo consideradas las resoluciones como "confidenciales." El director del Instituto tendría voz informativa, pero no participaría en las deliberaciones. El Memorandum fue remitido a nombre del dr. Alberto Barajas quien era entonces el presidente de la Comisión.<sup>206</sup>

Como podemos constatar, la conformación del grupo de científicos que habría de materializar la investigación en física nuclear, tuvo que sortear problemas y dificultades de toda naturaleza, muchos de ellos atendidos sobre la marcha. "Lo que deseamos - había dicho el rector en noviembre de 1953 - es concentrar todos los esfuerzos para que ese primer grupo (se refería al traslado inicial a los locales nuevos), tenga la reorganización y las facilidades para que pueda cumplir con su responsabilidad en las mejores condiciones."<sup>207</sup> Ese año de 1953 el Instituto se instaló en los pisos octavo, noveno y décimo de la Torre de Ciencias en la CU. Otros esfuerzos fundamentales empezaron también a fructificar, ya que a

<sup>204</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 5 de noviembre 1953. Versión Taquigráfica.

<sup>205</sup> "Bases para la celebración de contratos con los aspirantes a los cargos de Profesor e Investigador de Tiempo Completo y Medio Tiempo, 1954," en: Gaceta de la Universidad México. UNAM. Vol. 1, núm. 1. 23 de agosto 1954. ... pág. 3.

<sup>206</sup> ACU - UNAM. Dictámenes. Comisión Dictaminadora del Instituto de Física III. 22 de mayo 1954. "Memorandum del Sr. Secretario General Dr. Efrén del Pozo."

<sup>207</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 30 de noviembre 1953. Versión Taquigráfica.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

partir del año en el que entró en funciones el Van de Graaff, se iría incorporando una nueva generación de físicos, los más de los cuales habían completado sus estudios en Estados Unidos. El ya muy esperado Reglamento tendría que aguardar todavía más tiempo: en diciembre de 1955 la Comisión encargada de formular un Anteproyecto como aportación de los Consejos Técnicos de la Investigación Científica y de Humanidades, entregó a éste primero, un documento que debería ser discutido en su seno para cotejarse después con las opiniones del Consejo de Humanidades y sólo entonces pasar al Consejo Universitario; la citada Comisión fue integrada por González Guzmán y Graef Fernández por el área correspondiente, quienes se guiaron por un criterio flexible; por ejemplo, para ser Investigador de Tiempo Completo bastaba en el Anteproyecto tener un grado superior al de Bachiller<sup>208</sup> y trabajar “no menos de 30 horas a la semana.”<sup>209</sup> En una carrera contra el tiempo, que el tiempo y las dificultades intrínsecas de organización ganaban, se decidió proseguir con los nombramientos *ad hoc* aun cuando ya se había iniciado el traslado a la CU; fue el propio rector Carrillo quien sugirió “la conveniencia de que se extiendan los contratos por un año a los investigadores que aspiren a un nombramiento de investigador de carrera ... quedando la Universidad en libertad de renovar o cancelar el contrato,”<sup>210</sup> idea que tres meses después se plasmaría en las “Bases para la celebración de contratos...” a la que con anterioridad me he referido. Las anomalías que afectaban la conformación de la planta de investigadores llegaban al grado de presentar asimetrías en la escala de salarios; “no estamos en condiciones de corregir sobre la marcha el hecho de que a igual denominación igual sueldo,” declaró el lic. Alfonso Ramos Bilderbek como miembro del Patronato, ante el pleno del Consejo Universitario en una ocasión en la que se le increpó acerca de tales situaciones en el escalafón.<sup>211</sup>

A pesar de todo ello, un decidido esfuerzo permitió que se fuese consolidando una planta de investigación en el Instituto, con académicos que, *de facto*, se desempeñaban de tiempo completo y que se encontraban aguardando la regularización para acceder a ese nombramiento; la Comisión Dictaminadora integrada para tales efectos el 18 de mayo de 1954, estuvo formada por los doctores Alberto Barajas y Mariano Hernández y el ing. José Mireles Malpica.<sup>212</sup> Después, cuando a partir de 1955 se volvieron a llevar a efecto nombramientos de carrera, varios de los miembros del Instituto pasaron a esa calidad; tal fue el caso, además del de Fernando Alba Andrade, antes ya citado, de Leopoldo Nieto Casas, egresado de la Escuela Nacional de Ingeniería y de la Facultad de Ciencias, en la UNAM, quien se especializó en el MIT gracias a una beca concedida por la Rockefeller Foundation; Octavio Cano Corona, egresado también de la Facultad de Ciencias, con estudios de posgrado en la Universidad del Estado de Pensilvania, a donde fue asimismo becario de la Rockefeller, y Marcos Moshinsky, oriundo de Ucrania y naturalizado mexicano en 1933, con una ya para entonces brillante carrera: Maestro en Ciencias Físicas, Facultad de Ciencias, 1944, Maestro en Artes, Universidad de Princeton EU, 1947 y Doctor en Física,

<sup>208</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 172 del 6 de diciembre 1955. Anexo. “Anteproyecto de Reglamento para los Investigadores de Tiempo Completo de la Universidad Nacional Autónoma de México.” Artículo I. Pág. 1.

<sup>209</sup> *Ibidem*. Artículo XII, inciso b: 7.

<sup>210</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 140 del 2 de febrero 1954. 5 págs. .... pág. 2.

<sup>211</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 11 de mayo 1954; exp. 51. Versión Taquigráfica.

<sup>212</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 147 del 18 de mayo 1954. ... pág. 2.

1949, también por Princenton, becario de la Allen Muwn Fellowship in Physics, con varias publicaciones internacionales.

Otros tantos esfuerzos, aparte de los de organización, se aplicaron con el objeto de completar la dotación de equipos e insumos para los laboratorios del Instituto. Para ello, ante la recurrente falta de liquidez, se experimentaron diversos mecanismos. Por la vía del préstamo, por ejemplo, la dependencia se allegó el equipo para producir Aire Líquido que resultaba indispensable para los trabajos del Van de Graaff, gracias esto a las gestiones del dr. Carrillo ante el Instituto de Geología, propietario del mencionado equipo,<sup>213</sup> la cámara de ionización para medir la intensidad omnidireccional de la radiación cósmica, obtenido por plazo indefinido gracias a la Carnegie Institution de Washington, y el contador de neutrones con registro automático para medir de forma continua la intensidad de neutrones producidos por radiación cósmica, proporcionado en las mismas condiciones por la Universidad de Chicago. Por el recurso de la donación se obtuvo una cámara Wilson de presión con registro automático para estudiar las desintegraciones nucleares, proveniente del Instituto Tecnológico de California. Se establecieron convenios de desarrollo de tecnología, como el celebrado con Petróleos Mexicanos (PEMEX) para la producción de nitrógeno líquido, que hasta entonces no se realizaba en el país, logrando una dotación de cinco litros al día para el funcionamiento del acelerador.<sup>214</sup> En lo que respecta a las operaciones de compra-venta, éstas se realizaron aprovechando el mecanismo de exención de impuestos aduanales del que gozaba la Universidad, y de la intermediación de las autoridades federales para el caso de los productos de venta restringida, como el de gas deuterio, proveniente de los Estados Unidos a través de la Embajada de México en Washington,<sup>215</sup> o el de agua pesada, suministrada por la planta Norsk Hydro-Elektrisk Kvaestofaktieselskab, de Noruega, a la sazón, el único país exportador de este material, consiguiéndose el permiso de exportación merced a la intervención del secretario de Relaciones Exteriores.<sup>216</sup>

Desde el punto de vista de su desarrollo como centro de investigaciones, la alternativa superior para hacerse de equipos fue, sin embargo, el empleo de sus propias capacidades para el diseño y construcción de estos. Ya en 1954, un grupo de Física Nuclear Experimental en el que destacaba la participación de Alba Andrade y de Marcos Mazari, había conseguido por este medio diversos accesorios para el acelerador, y al año siguiente el Laboratorio disponía de un Espectrógrafo logrado de la misma manera.<sup>217</sup> Satisfecho con éstas y otras realizaciones, el dr. Sandoval Vallarta hizo esta declaración a principios de 1954: "México ha progresado grandemente en física teórica, con un grupo que tiene al frente a Alejandro Medina y Marcos Moshinsky, con colaboradores como Fernando Prieto, Treviño, Carrasco, García Colín y otros. Se han logrado éxitos como la construcción, sin precedentes en el país, de Cámaras de Wilson, mismas que ya se han instalado. Revelan las trayectorias de las partículas elementales."<sup>218</sup>

<sup>213</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 107 del 12 de marzo 1952 ... pág. 2.

<sup>214</sup> Carlos Graef Fernández. "La Investigación Atómica en la CU." *Op. cit.*: 10.

<sup>215</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. "Carta dirigida al Excmo. Sr. Manuel Tello, Embajador de México en Washington, D.C., por el Dr. Nabor Carrillo." 4 de junio 1955.

<sup>216</sup> Carlos Graef Fernández. "La Investigación Atómica en la CU." *Op. cit.*: 11.

<sup>217</sup> Instituto de Física - UNAM. *Instituto de Física. Producción Académica 1938 - 1987*: 215.

<sup>218</sup> "Notable adelanto de México en materia de Física Nuclear." *Excelsior*. México. 21 de febrero 1954: 1.



De esta manera fueron cobrando concreción los programas de investigación en física nuclear. Habría que recalcar que en esa etapa inicial, la investigación se desarrolló como investigación pura, si por ello se entiende la que contrasta con la aplicada; las tímidas incursiones al terreno de lo útil fueron, más que producto de una demanda espontánea, el resultado de iniciativas en ese sentido y no siempre, por cierto, originadas en el interior del Instituto. Voy a referirme, a manera de ilustración de lo anterior, a lo que, me parece, fue la primera ocasión en la que se convocó a los trabajadores del Instituto para resolver una cuestión práctica: en la sesión del Consejo Técnico de la Investigación Científica, celebrada el 7 de abril de 1953, el dr. Gonzalez Guzmán, director del Instituto de Estudios Médicos y Biológicos, propuso una investigación conjunta con el Instituto de Física "para la obtención de fotografías amplificadas de tejidos que contienen sustancias radioactivas emisoras de rayos Beta." Graef señaló entonces la conveniencia de utilizar un microscopio electrónico para las fotografías - se podría usar el que tiene el departamento de Investigaciones del Banco de México, dijo - colocando un corte del tejido sobre los objetivos del microscopio y suspendiendo la iluminación electrónica, ya que "el tejido se puede considerar luminoso desde el punto de vista de los electrones." El dr. Guzmán afirmó entonces que "si el problema era resuelto en México beneficiaría altamente la investigación y dejaría muy en alto el nombre de la UNAM y del Instituto de Física."<sup>219</sup> Por ese tiempo, y a pesar de que los beneficios estimados de la investigación aplicada en este campo eran amplios - producción de electricidad, detección de mantos freáticos, mejoramiento de la agricultura, la medicina, etc. - el asunto se reducía a casos como el anterior.

---

<sup>219</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 124 del 7 de abril 1953. ... pág. 4.

## -CAPÍTULO V

### LOS FACTORES EXÓGENOS DE LA INVESTIGACIÓN EN FÍSICA NUCLEAR.

En un texto más o menos reciente - 1987 - un académico del Centro de Investigaciones Alexandre Koyré, de París, hace un señalamiento interesante acerca de las múltiples perspectivas que se emplean en la actualidad para el estudio de la historia de la ciencia: "A las formas y a los temas tradicionales de la historia de las ciencias y de las técnicas - biografías de científicos y de inventores, ediciones de textos, historia de teorías y de métodos de producción - se han agregado nuevos tipos de análisis que plantean nuevos problemas: el estudio de los comportamientos colectivos en el seno de las comunidades científicas y tecnológicas, el examen de las determinaciones económicas y sociales, de las decisiones gubernamentales e institucionales, el análisis de los estilos de pensamiento. Estos y tantos otros temas de investigación ocupan el primer plano en la escena de la disciplina, comportando igualmente una eclosión de prácticas de investigación que parece haber impregnado la historia de las ciencias de una especie de indeterminación conceptual, producto de un eclecticismo metodológico inevitable."<sup>220</sup>

No pretendo, ni mucho menos, adentrarme en este complicado asunto presente en la historiografía de las ciencias contemporánea, sino justificar la inclusión de consideraciones contextuales que permitan la configuración de un marco de referencia que aluda y apoye la comprensión de un objeto de estudio singular, que no es propiamente el estudio de la historia de la física nuclear, sino el estudio de la historia de un programa de investigación en una ciencia de frontera, la física nuclear, en un espacio específico: México, con sus atributos de formación social dependiente, subdesarrollada y sin tradición científica propia, y en un tiempo específico, el que coincide con la etapa de la posguerra y la consolidación, a nivel internacional, de un paradigma científico. Se trata de avanzar, como bien señalan dos de los más distinguidos promotores de estos enfoques, hacia "nuevas perspectivas metodológicas que permitan el abordaje de temas de investigación hasta muy recientemente considerados irrelevantes (...), pues la supuesta incomperecencia de estos países en el *main stream* científico mundial no merecía mayor atención."<sup>221</sup> Quedará pendiente, en todo caso, salvar el vacío entre un tradicional acercamiento intelectual a la ciencia y las aproximaciones sociales e institucionales, es decir, entre la vieja dicotomía *internalismo* - *externalismo*.

La casi total ausencia de estudios dedicados a temas de historia de la ciencia en México en la época actual, hace necesario, por lo tanto, iniciar con una recuperación de información para reconstruir un proceso que, de manera obligada, no se ajusta al seguido en aquellos países considerados como productores de ciencia, teniendo que atender a cuestiones poco ortodoxas en la visión clásica de la historia de la ciencia, tales como la discontinuidad, el desarrollo desigual, la correspondencia de la investigación científica con las necesidades particulares y el protagonismo de agentes conectados con el quehacer científico de manera indirecta. Ubicados en esta perspectiva, habrá que incorporar variables que correspondan en

<sup>220</sup> Pietro Redondi. "El oficio del historiador de las ciencias y de las técnicas." Antonio Lafuente y Juan J. Saldaña (coords.) *Historia de las Ciencias*: 95.

<sup>221</sup> Antonio Lafuente y Juan J. Saldaña. "Introducción." *Ibidem*: 2.

su especificidad al tema elegido, a fin de elevar el nivel explicativo del mismo. En mi parecer, resulta pertinente llevar a cabo una somera consideración relativa a lo que de forma muy general podríamos identificar como *el proyecto nacional*, incluyendo, por un lado, el patrón de desarrollo impulsado desde la perspectiva del Estado en un período determinado, y por el otro, las condiciones estructurales sobre las cuales habrá de operar, siendo éstas las que le confieren el rango de viabilidad histórica.

Me he referido a una “somera” consideración, porque tampoco es mi intención adentrarme en tales asuntos. Me ceñiré, por consiguiente, a tratar de aclarar la siguiente afirmación, que es a la vez conclusión de mis observaciones e hipótesis con la que pretendo explicar el cómo y el porqué del presente objeto de estudio: el desarrollo de las ciencias exactas, en general, y de la física nuclear, en particular, se vio limitado en México de mediados del presente siglo, porque éste no formaba parte del proyecto nacional, no contaba con inercia propia y no estaba imbricado ni vertebrado de manera orgánica en él, no obstante de haber sido postulado como prioridad. En efecto, ya en 1942, cuando estaba por entrar en escena el modelo de desarrollo que prevalecería las décadas subsiguientes, el entonces presidente de la República hizo ésta declaración ante la nación: “consideramos que los esfuerzos en materia de educación resultarían insuficientes si no se complementaran nuestras preocupaciones por la escuela primaria, con el más vigoroso apoyo a la educación superior y el amplio fomento a la investigación científica.”<sup>222</sup> A la distancia a veces infranqueable entre las declaraciones oficiales y los hechos, los mexicanos nos hemos acostumbrado en un grado tal que linda en lo vicioso, pero aquí el problema es que, más allá de las intenciones, la puesta en marcha de los programas de investigación se hallaba condenado, de origen, a un subdesarrollo, debido a lo que yo denominaría como ausencia de estímulos estructurales, acompañada de un ejercicio político consecuente con las prioridades reales, dentro de las cuales quedaba excluido.

Si lo anterior es correcto, entonces habría que acotar en que manera el proceso se verificó, su alcance potencial, el papel efectivo que jugó en la promoción del proyecto nacional y cuáles o quiénes fueron los agentes que lo llevaron a un plano de concreción. Varias de estas respuestas han sido planteadas en los capítulos precedentes; en esta parte yo quisiera resumirlas de esta forma: los programas de investigación en física nuclear, iniciados en 1950 (con el efímero antecedente que tubo lugar en el IPN y al cual ya me he referido en el presente trabajo) fueron producto de la emergencia de un paradigma internacional asumido como tal a nivel local, del desarrollo de la capacidad institucional de investigación científica logrado, en particular, por la Universidad Nacional, en donde destaca la vocación y el interés de un grupo de académicos, de una decisión política en donde aparece el Estado en el papel de promotor de los factores de desarrollo y de las condiciones de “intercambio” científico en el contexto de la guerra fría. Se trata, dicho de otra manera, de una peculiar forma de articulación de intereses, en la que se conjugaron los intereses científicos de un sector interno, los de un sector externo, y los intereses extra-científicos de ambos Estados, dando por resultado la instauración en México de programas de investigación en física nuclear, no sólo en el campo teórico, sino en el experimental, la formación de cuadros especializados, el

<sup>222</sup> Manuel Avila Camacho. “Segundo Informe de Gobierno.” Secretaría de la Presidencia - Secretaría de Educación Pública. México a Través de los Informes Presidenciales, 11. Op. cit.: 248.

fomento de esta rama del conocimiento al nivel de la enseñanza, y la creación de una Comisión Nacional de Energía Nuclear.

En este punto es menester adelantar una observación acerca de la relación del Estado con el sistema de educación superior y en particular con la institución por antonomasia, constituida como tal por él mismo: la UNAM.<sup>223</sup> El Estado, una vez más en su papel de dotador y benefactor, fue, de manera simultánea, promotor y garante de la posición estratégica de esta Universidad, confiriéndole el *estatus* de Nacional, lo que alude a su preeminencia en términos de cantidad y de calidad, y el de Autónoma, concepto bastante difuso que en general se refiere a su capacidad de autolegislarse. Digo que el concepto es difuso porque, por razones inminentemente políticas, la Casa de Estudios no tuvo la prerrogativa de autofinanciarse, lográndose así un doble efecto: por una parte, el Estado se reservaba el control de última instancia sobre la Institución, al depender ella del presupuesto federal y por otra, aunque de forma simultánea, transfirió hacia su interior la responsabilidad de dar satisfacción a los objetivos que por mandato de ley le correspondían, ateniéndose a los recursos pecuniarios que le eran conferidos. Más adelante veremos cómo esta autonomía relativa, aunada a la necesidad de ejercer un control más directo en una área que por su propio peso se volvió delicada, la de la energía nuclear, motivó al Estado a la creación de una Comisión Nacional de Energía Nuclear, pero, por lo pronto, en esta primera etapa, y siendo la UNAM la depositaria de ese cometido, el Estado fue quien determinó, *de facto*, las condiciones de desarrollo de la física nuclear a través de ese instrumento inexorable: el financiamiento.<sup>224</sup>

Aunque en ocasiones anteriores me he referido a este problema, lo que deseo destacar aquí es que ante la ausencia de una tradición propia y por más que unas cuantas vocaciones individuales aisladas insistieran en ello, el desarrollo de esta ciencia, o de cualquier otra, se encontraba supeditado a una adecuada dotación de dineros, no digamos para zanjar distancias respecto de los parámetros internacionales, sino para aproximarse a las expectativas generadas y explicitadas en su propio origen. De esta suerte, el asunto devino en *cuasi* tautológico: financiamiento insuficiente, desarrollo científico insuficiente. Ahora bien, hay que precisar que colateralmente a esta insuficiencia presupuestal que afectó en lo general a la Universidad Nacional (desde la etapa siguiente a la promulgación de la Ley Orgánica operó con déficit anual), el área de investigación fue subordinada en las asignaciones, debido ello a que el patrocinio oficial a la Institución (definida en la legislación de 1945 como "Organismo descentralizado del Estado"), implicó que se hiciera prevalecer un modelo de universidad con franca orientación a la docencia - lo que quiera consecuencia con el modelo de desarrollo impulsado por el régimen - en donde, por consecuencia, la parte mayoritaria del gasto se canalizaba a la enseñanza, debiendo ser escatimados fondos para compensar una distribución desequilibrada, a manera de recurso para apoyar la investigación.

<sup>223</sup> Casi simultáneamente a la colocación de la primera piedra de lo que serían los nuevos locales para la UNAM, el presidente Alemán, impulsor entusiasta de este proyecto, afirmó lo siguiente: "(La) edificación de la Ciudad Universitaria (será) para beneficio de todo el país y tiene su asiento en la Capital de la República." La cita está tomada de: Miguel Alemán Valdés. "Cuarto Informe de Gobierno." *Ibidem*: 271.

<sup>224</sup> Cfr. Raúl Domínguez Martínez. Los sofismas del financiamiento universitario.

Es interesante notar que en ésta situación no dejó de verse involucrada la investigación en física nuclear, dado que en muchos sentidos se manifestó como uno de los objetivos prioritarios relacionados con la ciencia del gobierno presidido por Miguel Alemán. Se trata, por ejemplo, de la única mención en particular que mereció la investigación científica durante los informes de gobierno en el sexenio, emitida en 1952, el mismo año en el que fue descubierto el entierro del Templo de las Inscripciones de Palenque.<sup>225</sup> Las maneras, en efecto, en que fue incentivado este programa de investigación, fueron varias: apoyo y facilidades para participación en foros internacionales y en convenios de intercambio, dotación de infraestructura de forma comparativamente más expedita y suficiente, excenciones fiscales, permisos aduanales, etc. y de cierto representaron ventajas relativas respecto de otros espacios de investigación, pero si se exceptúa la donación de un equipo caro como era el acelerador Van de Graaff, el problema de la insuficiencia económica estuvo siempre presente, determinando por esa vía el potencial de desarrollo e incluso constituyéndose en un fantasma que amenazaba con detener lo que ya se había iniciado.

México disfrutaba entonces de tasas de crecimiento elevadas, sin duda dentro de las más altas del mundo: entre 1945 y 1956, el PIB, calculado a precios constantes (de 1960), casi se duplicó, pasando de 62 mil 608 millones de pesos, a 119 mil 306;<sup>226</sup> a precios corrientes, el Producto creció de 20 mil 565 millones, a 102 mil 919 en ese mismo lapso. El ingreso *per capita* también experimentó un incremento real, elevándose de 4 mil 043 pesos en 1945, a 5 mil 281 diez años más tarde (calculado a precios constantes de 1970).<sup>227</sup> La tasa media anual entre 1951 y 1958, de acuerdo con cálculos del INEGI, fue del orden del 13.8 %, lo que alimentaba el optimismo y avalaba la adopción del modelo.<sup>228</sup> El auge del periodo no sólo se puso de manifiesto con el aumento del PIB, sino con su recomposición, pasando a convertirse el sector secundario en el de mayor dinamismo: entre 1950 y 1956 su participación creció (precios constantes de 1960) de 22 mil 097 millones a 33 mil 314, mientras el sector agropecuario fue disminuyendo su participación - de casi 16 mil millones ese primer año, a poco más de 20 mil en ese último - aún cuando siguió contribuyendo con el 50 % del valor de las exportaciones.

Los indicadores sociales de la época muestran también una tendencia ascendente: a principios de 1950, México contaba con más de 26 millones de habitantes, 57 % en zonas rurales y un poco más de 3 millones en la capital; el sistema educativo, desde preescolar hasta educación superior, atendía casi 3.3 millones de alumnos en 25 mil planteles, con 92 mil docentes. El 3.5 % de la matrícula se encontraba en preescolar, 92 % en primaria, 2.2 % en secundaria, 1.2 % en media superior preparatoria, vocacional y normal y 1 % en superior. Del total de planteles, 19 mil - el 76 % - se encontraban en zonas rurales. La cobertura de la enseñanza primaria abarcaba al 54.4 % de la población en esa edad escolar. Uno de cada ocho mexicanos acudía al sistema educativo; el promedio de escolaridad de la población

<sup>225</sup> Miguel Alemán Valdés. "Sexto Informe de Gobierno." *Ibidem*: 277.

<sup>226</sup> Los datos están tomados de: Nacional Financiera. *La Economía Mexicana en Cifras*. *Op. cit.*: Cuadro 4.2: 123.

<sup>227</sup> *Ibidem*. Cuadro 4.6: 133.

<sup>228</sup> INEGI. *Estadísticas Históricas de México*. Tomo I: 391.

mayor de 15 años era de segundo grado de primaria; el analfabetismo se había reducido a 43 %, la esperanza de vida era de casi 50 años.<sup>229</sup> En el terreno de la enseñanza superior aparecieron los primeros intentos de organización de conjunto, con la fundación de la ANUIES en marzo de 1950, la cual dos años después convocaba a sus miembros para una reforma general al bachillerato; nuevas instituciones se fundaron, como la Universidad Autónoma de Querétaro ( 1951 ) y la de Tamaulipas ( 1955 ).

No sólo circunstancias especiales, sino peculiaridades en cuanto a los procedimientos, confluyeron para dar lugar a esta época de bonanza y conferirle un rasgo distintivo. La intervención del Estado en este proceso fue decisiva, a grado tal que algunos autores se refieren a un capitalismo de Estado. "En México - dice Alonso Aguilar - la ausencia de un desarrollo histórico comparable al del llamado modelo clásico, en el que la empresa privada doméstica es el agente de cambio y el centro del proceso económico, determina que (...) el Estado empiece a participar en lo que ya ( desde las postrimerías del porfiriato ) podría considerarse un incipiente capitalismo de Estado."<sup>230</sup> Las variantes empleadas por el Estado para apoyar esa estrategia de desarrollo, denominada por algunos como "Modelo de Sustitución de Importaciones," fueron múltiples, pero todas ellas se orientaron a una meta primordial, expresada en una doble contradicción: por una parte, para obtener mayor legitimidad, debía presentarse como el representante del bien común y el interés general y, por la otra, crear las condiciones favorables para la acumulación del capital y la reproducción del sistema. El ejemplo de la construcción de la Ciudad Universitaria y la gran promoción que se hizo de esta Institución, es elocuente: se beneficia a la sociedad, brindando oportunidad de educación superior, al tiempo que se satisface un requerimiento de cuadros que el despliegue de los sectores secundario y terciario de la economía iba planteando.

Es preciso subrayar que, en todo caso, la intervención del Estado como gestor del desarrollo se ajustó de manera invariable, a objetivos de corto plazo y nunca - como ha sido demostrado por especialistas<sup>231</sup> - operó sobre proyecciones de largo alcance. En un estudio de El Colegio de México en el que se evalúan los lineamientos de política económica adoptados durante el gobierno de Ruiz Cortines, aparece la siguiente conclusión: "Lo primero que salta a la vista es que el gobierno ruizcortinista, como sus antecesores, carecía de un plan de desarrollo, de estrategia alguna que le permitiera formular una política económica a largo plazo para alcanzar objetivos precisos. Su intervención en la economía podría considerarse pragmática; sólo fue allanando el cambio hacia las metas de carácter general que los gobiernos poscardenistas se habían fijado y que se limitaban a mantener un buen ritmo de crecimiento, a alentar la industrialización y a evitar situaciones abiertamente conflictivas con los sectores sociales que (...) eran fundamentales para el crecimiento

<sup>229</sup> Datos tomados de: Juán Prawda. "Desarrollo del sistema educativo mexicano, pasado presente y futuro." Marta Eugenia Curiel Méndez, Juán Prawda, et al. México: 75 años de Revolución. Educación, Cultura y Comunicación, I, IV: 76.

<sup>230</sup> Alonso Aguilar M. "El Capitalismo Mexicano." Estrategia, México, año 1, núm. 2. Marzo - Abril. 1975: 4.

<sup>231</sup> Vease, por ejemplo, el texto: José Luis Ceceña Cervantes. La planificación económica nacional en los países atrasados de orientación capitalista. El caso de México. O bien el de Arturo Guillén. Planificación económica a la mexicana.

económico a corto plazo.”<sup>232</sup> En mi opinión, aquí reside la explicación a la pobreza de estímulos que caracterizó a la ciencia y la tecnología en su trato con el Estado: sencillamente, no resultaba una inversión rentable a corto plazo.

No quiero, sin soslayarlo, abundar aquí en el asunto del papel de la burguesía doméstica; podemos decir de forma sintética que, al cobijo de las prebendas que el Estado le concedía, y con menor interés aún que éste por el progreso de la sociedad, su función en el desarrollo de la ciencia y la tecnología - salvo excepciones bien identificadas, como en el caso de la Ingeniería - fue nula. El recurso al que se apeló, como sucedáneo de la inversión en desarrollo científico, fue el de la importación. En un interesante ensayo presentado por un estudioso del tema durante la Reunión de Expertos sobre Problemas de Desarrollo Industrial y Tecnológico en América Latina, celebrada en Washington en junio de 1971, se afirma lo siguiente: “El subdesarrollo científico-tecnológico de México tuvo un efecto muy negativo sobre el proceso de industrialización del último cuarto de siglo, pues hizo que el país fuera un importador en más de tecnologías de origen externo, sin que tuviera capacidad para establecer las prioridades tecnológicas, exigir de los vendedores de tecnología precios internacionalmente competitivos y sin que pudiera adaptar la tecnología importada a las características de la economía nacional.”<sup>233</sup> Este mismo autor, el dr. Miguel Wionczek, aporta un dato relativo a la disponibilidad de cuadros científico-tecnológicos dedicados en México a lo que internacionalmente se denomina *research and development*, que si bien fue elaborado para finales de la década de los sesenta, permite hacernos una clara idea de la situación que prevalecía en este campo, la que sin duda era peor diez años antes: seis investigadores por cada 100 mil habitantes.<sup>234</sup> ¿Cuál fue la razón de fondo para que éste virtual abandono tuviese lugar? En mi opinión se debió a que el Estado, en su afán de lograr una industrialización con tasas de crecimiento altas casi a cualquier costo, edificó un marco de operación para el capital nacional, especialmente el industrial, con toda clase de ventajas, facilidades e incentivos, entre los que destaca la garantía de un mercado cautivo, aislado de la competencia internacional y sin controles de calidad efectivos, lo que, aunado a la ley del menor esfuerzo que ha predominado entre los inversionistas locales - la cual determinó que la sustitución de importaciones se verificara en los rubros de bienes de consumo y en algunos casos en los de bienes intermedios, pero no en los de bienes de capital - dio por resultado que tanto el sector público como el privado, hicieran de lado la alternativa de sustentar el desarrollo de la Nación con el desarrollo de ciencia y tecnología propias. Es obvio que en tales circunstancias, el desarrollo económico del país no sólo estaba prefijando sus propios límites, sino profundizando su condición de dependencia; ello, desde luego, tenía su similitud en la esfera de la ciencia y la tecnología.

En fin, lo que he procurado mostrar es que la gestación y el desarrollo de los programas de investigación en física nuclear, tal y como se verificaron en México, obedeció y se circunscribió a incentivos superestructurales, sin una conexión siquiera potencial con los

<sup>232</sup> Olga Pellicer de Brody y Esteban L. Mancilla. “El entendimiento con los Estados Unidos y la gestación del desarrollo estabilizador.” El Colegio de México. Historia de la Revolución Mexicana, 1952-1960. 23: 225.

<sup>233</sup> Miguel Wionczek. “Los problemas de la transferencia de tecnología en un marco de industrialización acelerada. El caso de México.” Leopoldo Solís (selec.) La Economía Mexicana. II: 257.

<sup>234</sup> Ibidem.

elementos de la estructura, y que la Universidad Nacional - por su propia naturaleza - fue el espacio en donde, al converger intereses políticos externos con intereses académico - institucionales internos en una coyuntura internacional determinada, éste proceso alcanzó su punto de concreción, quedando a partir de ese momento y hasta la posterior creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, supeditado en su desarrollo a las restringidas posibilidades de la Institución. Habría que ver ahora cómo operó en la práctica ese instrumento principal de regulación constituido por las asignaciones presupuestales.

Dado que los párrafos que vienen a continuación están dedicados a la Universidad Nacional en particular, quiero adelantar que el problema del financiamiento insuficiente para ciencia no era, desde luego, privativo de ésta Institución. "En nombre del Instituto Nacional de la Investigación Científica - es el texto de un oficio dirigido a Ruíz Cortines, presidente de la República, a finales de 1955, estando ya a la cabeza de éste organismo el ing. Monges López - solicité respetuosamente a usted se sirviera considerar la necesidad de dotar a este Instituto desde el próximo año de recursos suficientes para el desarrollo de su trabajo, pues el subsidio que actualmente tiene no le permite atender sino una parte muy pequeña de las actividades que de acuerdo con la Ley de su creación debe desarrollar."<sup>235</sup> Los casos en los que se tuvo que echar mano de semejante recurso, constituyeron la norma. De acuerdo con la definición que proporciona el Diccionario de la Lengua Española, de la Real Academia, en su vigesimoprimer edición ( 1992 ), la palabra "mendigar" se refiere a la acción de pedir limosna de puerta en puerta, y connota la de solicitar el favor de uno con importunidad y hasta con humillación, por lo cual no se aplica con propiedad a las formas de allegarse fondos a las que se veían orillados por las circunstancias los responsables de los diversos programas de investigación en México, pero no cabe duda de que se trataba de un procedimiento inadecuado que no correspondía a la importancia intrínseca de sus funciones, máxime si se piensa que en el caso de la física nuclear, se trataba, además, de un asunto de interés oficial. Pensemos, guardando toda proporción, que en enero de 1951, el presidente de los Estados Unidos informó al Congreso de ese país, que en el Presupuesto 1951 - 1952, se destinarían 1 mil 277 millones de dólares para el sostenimiento y ampliación de las plantas manufactureras de materiales y armas atómicas.

Retornemos al tema particular. El traslado de los establecimientos universitarios a los locales nuevos de la Ciudad Universitaria, había devenido, como hemos visto, en una panacea para la corrección de diversos problemas que afectaban a la Institución. "El simple traslado al Pedregal - estas son palabras del rector ante Consejo Universitario, en julio de 1954 - ha empezado a dar frutos y colectivamente puede decirse que (los planteles que lo iniciaron) están dando ya un rendimiento superior al que dieron en muchos años."<sup>236</sup> Siendo muchas las mejoras que en términos reales se verificaron con este suceso, diversas dificultades subsistieron sin embargo, algunas de ellas particularmente graves; una de las mayores, claro, la del financiamiento. En otro trabajo ( UNAM - Porrúa, 1994 ) intenté demostrar que, por encima de la forma, la promoción que el Estado decidió en favor de la Universidad Nacional no fue respaldada con asignaciones presupuestales suficientes, de acuerdo a las necesidades

<sup>235</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 61; exp. 581. "Oficio dirigido al C. Don Adolfo Ruíz Cortines, por el Ing. Ricardo Monges López." 6 de diciembre 1955.

<sup>236</sup> ACU-UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 27 de julio 1954, exp. 52. Versión taquigráfica.



efectivas que el proceso iba poniendo de manifiesto.<sup>237</sup> Se trataba, por decirlo de manera sumaria, de una preeminencia de factores políticos, determinados desde fuera de la Universidad, sobre los factores académicos internos, sin un mecanismo de imposición directa (tal vez no esté de más mencionar que desde 1954 las oficinas de la Rectoría contaban con un aparato telefónico de la Red Privada Gubernamental) y en una dinámica que se ajustaba en lo formal, al régimen de autonomía. Semejante situación caló, merced al tipo de Universidad al que antes me referí, con mayor hondura en el campo de la investigación. El estado de precariedad llegó a hacer sentir sus efectos al interior de las relaciones universitarias, provocando enfrentamientos entre las áreas de Humanidades y la de Investigación Científica por la distribución de los exiguos recursos, dado que la segunda recibía siempre una porción mayor.<sup>238</sup>

A finales del mes de octubre de 1951, en medio del fervor constructivo de las flamantes instalaciones en el sur de la Ciudad, el Consejo Técnico de la Investigación Científica se reunió en sesión extraordinaria para tratar el asunto de la situación económica de los institutos. Ahí se habló, como medidas a tomar ante el ingente problema, de la posibilidad de constituir un Patronato para la Investigación Científica, de ser reconocidos como cuerpo de investigación nacional o de adquirir la personalidad de Consejo Consultivo.<sup>239</sup> Se citaron asimismo ejemplos de la forma en la que la investigación científica se encontraba vinculada con la planta productiva en países como los Estados Unidos, sugiriendo llevar a cabo lo propio en el ámbito local,<sup>240</sup> pero al ser votadas estas propuestas, prevaleció la moción de arreglar una entrevista con el rector y con los miembros del Patronato Universitario, a fin de exponerles la situación y hacerlos portavoz para la procuración de mayores recursos, en la inteligencia de que para ese entonces la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica se había elevado a la categoría de Instituto, operación que fue acompañada de un incremento presupuestal con la mira de hacer más amplio su radio de acción.<sup>241</sup> Cabe recordar aquí de nuevo, que la alternativa de elevar cuotas escolares, alternativa prevista por la legislación universitaria, fue cancelada en la práctica como medida complementaria a la nueva fisonomía que la Casa de Estudios adquiría con la construcción de su Ciudad Universitaria. “Los estudiantes en general no pueden pagar cuotas más altas de las que han venido cubriendo,” argumentó el rector en ocasión de la discusión del Reglamento de Pagos 1954, el que marcó el estreno de una estrategia populista que con el tiempo se habría de traducir a virtual gratuidad de los servicios.<sup>242</sup> Tampoco prosperó una iniciativa que se formuló al inicio de la gestión rectoral de Nabor Carrillo, según la cual se

<sup>237</sup> Cfr. Raúl Domínguez. “Racionalidad Política y Administración de la Educación Superior. La Universidad Nacional en la década de los cincuenta. Roberto Rodríguez y Hugo Casanova (coords.) Universidad Contemporánea. Racionalidad Política y Vinculación Social: 201 - 262.

<sup>238</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 164, del 7 de junio 1955. En este documento se da fe de una polémica en el seno del Colegio de Directores, en junta celebrada el 3 de junio, en la que los humanistas acusan al área de ciencias de tener “gastos de investigación excesivamente crecidos en comparación con la utilidad pública que prestan.” ... pág. 2.

<sup>239</sup> ACIC - UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 97 del, 30 de octubre 1951. ... pág. 1.

<sup>240</sup> Ibidem: 2.

<sup>241</sup> Ibid.

<sup>242</sup> ACU - UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 18 de diciembre 1953; exp. 50. Versión Taquigráfica.

debía reformar el artículo 74 fracción IV de la Constitución Política, para destinar el 2 % de los ingresos totales de la federación al sostenimiento de la Universidad Nacional.<sup>243</sup>

Como se puede constatar, las opciones para diversificar y robustecer el financiamiento se cifieron en la práctica, una vez más, al subsidio estatal, directo o indirecto, a través de sus distintas instancias. Es significativo, en este marco, lo que se expuso en torno al caso específico de los programas de investigación en física nuclear, no sólo porque esta rama estaba considerada, ya lo he repetido, una de las prioridades nacionales, sino porque se le había dotado, por la vía de la donación, de instrumentos cuyo precio se encontraba - sencillamente - fuera del alcance de los recursos universitarios. Transcribo a continuación el texto del Acta en la parte relativa a la intervención del dr. Graef durante esa misma sesión de diciembre 1953: "El Doctor Graef Fernández informó que el Instituto de Física tenía un problema grave de urgente resolución. Que ya se había recibido el aparato Van de Graaf (sic) que donó el Señor Presidente a la Universidad Nacional y que se necesitaba mucho dinero para su sostenimiento y manejo, aproximadamente unos \$ 10,000 mensuales para tener ese aparato funcionando. Dijo el Doctor Graef Fernández que se había dirigido al Instituto Nacional de la Investigación Científica y el Vocal Físico - Matemático sugirió que ya que se trataba de un aparato para hacer investigaciones en escala mayor, sería conveniente que intervinieran, no sólo el Instituto de Investigación Científica, sino también el Director de la Facultad de Ciencias, el Coordinador de la Investigación Científica y además el Arquitecto Carlos Lazo, Gerente de la Ciudad Universitaria. Estos científicos tuvieron reuniones frecuentes y no llegaron a ninguna conclusión, y no obtuvieron la ayuda solicitada, quizá porque no tenía fondos el Instituto o porque su presupuesto está destinado a otros proyectos. De los esfuerzos hechos en este sentido ante el Instituto, el Doctor Sandoval Vallarta prometió ayudar con la cantidad de \$ 30,000 pesos anuales. En estas condiciones han pensado entrevistar al señor Presidente para exponerle la situación y solicitar su apoyo."<sup>244</sup>

El Laboratorio Van de Graaff había emprendido originalmente sus funciones con partidas especiales concedidas por Carlos Lazo, pertenecientes al organismo "Ciudad Universitaria." Ya para el año de 1953 se resintieron los efectos de la falta de financiamiento, no digamos para alentar el progreso de esa área en el Instituto, sino para no dar marcha atrás con lo andado; dio comienzo entonces la "suspensión temporal" de sueldos de investigadores ordinarios y gastos de operación de los equipos, emprendiéndose gestiones ante Carlos Novoa, el lic. Antonio Carrillo - por cierto hermano del rector - y Sandoval Vallarta, coincidiendo todos ellos en que el Laboratorio debería funcionar en forma permanente y estable.<sup>245</sup> Los actos de equilibrio en la administración de los recursos asignados al Instituto de Física, eran habituales; un ejemplo de los muchos que abundan al respecto: "El secretario del Instituto solicita (mediante oficio del 31 de octubre de 1950), la ampliación de la partida ( de Gastos Menores ), mediante la reducción de la de "Instrumentos, Aparatos

<sup>243</sup> AHUNAM. F. Nabor Carrillo. Sección: Desarrollo Profesional. Caja 2; exp. 11, doc. 456. "Proyecto relativo a las finanzas de la Universidad."

<sup>244</sup> *Ibid*: 3.

<sup>245</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 121, del 6 de enero 1953. ... págs. 1-2.

y Maquinaria" del propio presupuesto.<sup>246</sup> La insolvencia de esta dependencia impactaba de diversas maneras el trabajo académico, situación que empeoraba al sumarse el anquilosamiento burocrático.

La dotación con la que se completaron (originalmente ) los equipos para el Instituto, se materializó después de sortear una serie de obstáculos que iniciaron con las discusiones en las que se debía reducir a lo mínimo indispensable la lista de los mismos; después debía atravesar la mencionada lista, ya depurada, varios filtros, desde la Rectoría, el Patronato, la Dirección General de Obras de la Ciudad Universitaria, etc. hasta la Secretaría de Bienes Nacionales e Inspección Administrativa, en donde se procedería a la adquisición, supeditada siempre a disponibilidad presupuestal. "Agradeceré a usted - este es el tono con el que concluye el último paso del proceso, según consta en un memorándum - estudie y tenga presente la adquisición de este equipo para cuando se disponga del presupuesto de 1956."<sup>247</sup> La parte correspondiente al Laboratorio Van de Graaff constaba de lo siguiente: un Osciloscopio Cathode-Ray; un Generador de pulso; un Oscilador de prueba; un Generador Random Noise; dos Vacuum Tube Voltmeter; tres Variacs para 0-125 volts; dos bombas difusoras e inspectoras de mercurio; mil resistencias de 200 megahoms High Valve Range; un microscopio Gran Platina, con binocular condensador de 0.90 y objetivos acromáticos de 25-10-40-100, además de trampas refrigeradoras, calentadores, reguladores, cables y soportes. El costo total del equipo ascendió a la cantidad de 89 mil 681 pesos, moneda nacional, siendo los proveedores cuatro casas de matriz norteamericana - Hewlett-Packard, General Radio, Tectronix y S S White Dental - y dos alemanas, Leybold y Zeiss.<sup>248</sup>

El dato es importante porque a pesar de los encomiables esfuerzos realizados en el Instituto en torno al diseño y construcción de instrumentos, el hecho es que la mayor parte y los más sofisticados de ellos requerían de ser importados, lo que implicaba no sólo erogaciones sobre cotizaciones internacionales, sino la inminencia de obsolescencia por las rápidas mejoras técnicas que los centros productores y exportadores incorporaban. Tal fue el caso con el que se encontraron Fernando Alba y Marcos Mazari durante una estancia en los Estados Unidos a finales de 1958, a donde viajaron para hacer una visita a la High Voltage Engineering Corporation, en donde se había construido un nuevo tipo de acelerador llamado *Tándem*, que acelera partículas dos veces. Un acelerador similar se encontraba entonces en funciones en el Laboratorio de Chalk River, con el empleo de una fuente de alto voltaje de siete millones de volts, que aceleran deuterones y protones a catorce millones de electron-volts, pudiendo constatarse que - dado que el aparato produce partículas cuya energía se conoce con alta precisión y además estas partículas son de alta energía - en él se podían llevar a cabo investigaciones importantes con ventaja sobre otras realizadas con aceleradores menos desarrollados. Ante tal capacidad, se estaba considerando la posibilidad de utilizar ese método para acelerar núcleos de oxígeno hasta de ciento veinte millones de electron-volts,

<sup>246</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Serie: Patronato Universitario. "Modificaciones en el Presupuesto del Instituto de Física." 4 de noviembre 1950.

<sup>247</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Serie: Asuntos Generales. exp. 0.33. "Memorandum al Sr. Eduardo Escobedo, por el Ing. Enrique Ruíz." 22 de diciembre 1955.

<sup>248</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 54, exp. 528. "Presupuesto de aparatos necesarios para el Laboratorio de Van de Graaff, perteneciente al Instituto de Física." 1955.

empleando una fuente de voltaje de siete millones de volts.<sup>249</sup> Se puede decir que, en este sentido, la investigación se encontraba supeditada a la disponibilidad de equipos, y que a los avances científicos en el campo, correspondían avances tecnológicos en los equipos, y viceversa, y que mantener ese ritmo en un país como el nuestro, dependía del financiamiento. Hay que añadir, para hacer justicia al mérito, que en ese tiempo los investigadores del Instituto de Física de la UNAM construyeron un acelerador - calificado por Buechner como "el Van de Graaff para investigaciones, con aislamiento de aire, más grande del mundo."<sup>250</sup> - de 0.5 Mev, con circuitos eléctricos y diseños mecánicos propios.<sup>251</sup>

También la difusión se encontraba comprometida por la escasez de recursos pecuniarios. En junio de 1954 celebraron una entrevista representantes del Consejo Técnico de la Investigación Científica con el dr. Efrén del Pozo, para exponerle la necesidad de adquirir una máquina Vary Typer que hiciera posible la publicación de los productos generados en el área de ciencias, a lo que el secretario general de la UNAM accedió, "si todos los directores estaban de acuerdo con su utilidad."<sup>252</sup> La máquina en cuestión estaba valuada en 35 mil pesos. Posteriormente se discutió - con amplitud - la forma de adquisición, llegándose al acuerdo de efectuar la compra por cooperación de los diversos institutos, con una erogación unitaria aproximada de cinco mil pesos.<sup>253</sup> A la postre, el aparato habría de costar diez mil pesos más, debido a que fueron agregados tipos y símbolos especiales empleados de manera particular en matemáticas. El Instituto de Física, uno de los más prolíficos en cuanto a publicaciones, aportó la mayor cantidad relativa, con un monto de 7 mil pesos, los que fueron distraídos de su partida para publicaciones.<sup>254</sup> Para ubicar en su correcta dimensión este asunto, hay que tener en cuenta que únicamente en el año de 1955 el Instituto contó con su propia publicación, los *Anales del Instituto de Física*, debiendo de ceñirse de manera inevitable a espacios en cierta forma ajenos, como el *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana* o, después, la *Revista Mexicana de Física*.

En lo que respecta a los emolumentos que percibían los investigadores, el panorama no resultaba ciertamente mejor que con los otros rubros de gasto en investigación. Son repetidos los pronunciamientos de las autoridades en este sentido, partiendo de un reconocimiento de la situación y reiterando el propósito de subsanarla. Menos frecuentes solían ser por parte de los propios investigadores, quienes, acaso por lealtad institucional, gestionaban con mayor ahínco incrementos a las partidas destinadas a infraestructura, por ejemplo, que a los salarios. De vez en cuando, sin embargo, emergía el problema particular, desde luego, siempre en foros institucionales. Cito a continuación un ejemplo tomado del Acta de la sesión del Consejo Técnico respectivo, celebrada el 29 de noviembre de 1955: "El Ing. Guillermo Salas (entonces encargado de la dirección del Instituto de Geología) presentó una tabla comparativa de sueldos que están en vigor en Estados Unidos y los que correspondería disfrutar a los investigadores mexicanos, teniendo en cuenta el costo de vida. El señor Ing. Salas insistió en que todos los Institutos de Ciencias deberían pedir al señor

<sup>249</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 229, del 4 de noviembre 1958. ... pág. 2.

<sup>250</sup> *Ibidem*.

<sup>251</sup> Instituto de Física. *Instituto de Física. Producción Académica 1938-1987. Op. cit.* 9.

<sup>252</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 149, del 15 de junio 1954. ... pág. 2.

<sup>253</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 150, del 6 de julio 1954. ... pág. 1.

<sup>254</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 151, del 20 de julio 1954. ... pág. 2.

Rector un aumento considerable en sus presupuestos, presentándole todos los argumentos para que él los trasmita al señor Presidente de la República en el momento oportuno. Expresó el Ing. Salas que el investigador mexicano se ha quedado atrás en el aspecto de sueldos, porque no ha ejercido ni fuerza completa ni su valor de inversión en el país, en cambio en otros lugares del mundo ya se les reconoció su categoría al comprobar que es en la investigación en donde gira la evolución del progreso.”<sup>255</sup>

Veamos la expresión de este problema en cifras. Lo primero que salta a la vista es que mientras el presupuesto de egresos de la Universidad Nacional se incrementaba en términos absolutos, sus renglones de ingresos propios decrecían. Entre 1945 y 1960, el gasto pasó de 10 millones de pesos (números redondos) a más de cien, mientras que las colegiaturas bajaron en ese lapso del equivalente a 79 días de salario mínimo a 24, con el consiguiente fortalecimiento de la dependencia, ya que el subsidio federal representaba el 51.7 % del total en ese primer año y quince años más tarde ya era del 87.4 %. Se debe subrayar el hecho de que desde un principio se operó con déficit. Por tales razones, las notas alusivas a la dependencia económica y a las poco institucionales formas de gestión, aparecen reiteradamente en los documentos en los que el Patronato Universitario sometía el Plan de Arbitrios y el Presupuesto de Egresos a la consideración del Consejo Universitario; en ellos se lee, por ejemplo, “Además de la causa habitual que en años anteriores ha retrasado la presentación (del Presupuesto ante Consejo Universitario), es decir, lo prolongado de las gestiones ante el Gobierno Federal para obtener un aumento en el subsidio concedido a la Universidad ...”,<sup>256</sup> o bien “Este aumento proviene de los diez millones de incremento en el subsidio federal, que tenemos confianza en obtener, ya que el Sr. Presidente de la República ha manifestado en diversas ocasiones su interés por el progreso y la reorganización de la UNAM.”<sup>257</sup>

El monto destinado a la investigación, tanto en Humanidades como en Ciencias, no experimentó movimientos de consideración en ese periodo respecto de los totales, conservando, en todo caso, magnitudes de escasa cuantía relativa y absoluta. En 1945 se destinaron 1 millón 266 mil pesos, equivalentes al 12.4 % del presupuesto, y en 1960 la cantidad fue de 14 millones 724 mil 458 pesos, que representaron el 10.0 % del gasto global, aún cuando ya se habían abierto nuevos espacios, como el Centro Electrónico de Cálculo, el Programa de Cooperación Internacional UNESCO en Ciencia Aplicada, y un área de cooperación científica internacional. Antes de presentar la tabla que preparé para mostrar el comportamiento del gasto universitario en los años que abarca el presente estudio, desearía llamar la atención acerca del hecho de que la inversión en ciencia y tecnología realizada por el país a través de la Universidad Nacional, resulta tan desproporcionada respecto de las cuentas nacionales, que no tiene mucho sentido considerarla como indicador. En 1955, por ejemplo, el presupuesto para investigación, comprendiendo las labores de nueve institutos del área de ciencias ( Matemáticas, Física, Química, Geología, Geofísica, Geografía, Biología, Estudios Médicos y Biológicos y el Observatorio Nacional ), cuatro de humanidades ( Historia, Derecho Comparado, Sociales y Estéticas ), un centro ( Estudios

<sup>255</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 171, del 29 de noviembre 1955. ... pág. 2.

<sup>256</sup> Patronato Universitario. “Plan de Arbitrios 1956-1957.” Presentación. S/p.

<sup>257</sup> Patronato Universitario. “Presupuesto Aumentado, 1957-1958.” Presentación. S/p.

Filosóficos ) y los consejos técnicos respectivos, fue de 7 millones 669 mil pesos, equivalentes al 14.7 % de los egresos totales de la Institución, al 0.08 % del gasto público y al 0.008 % del PIB; estas proporciones son aún más dramáticas si consideramos que entonces la UNAM era la responsable de más del 80 % de toda la investigación que se hacía en la República. El problema, desde luego, no era privativo; en un estudio preparado a fines de 1958 por la Secretaría de Educación Pública para exponer en el Senado de la República la necesidad de fortalecer el aparato educativo, se asienta lo siguiente: "resulta prácticamente imposible romper los moldes del Presupuesto de la Federación y atender las exigencias específicas de la estructura presupuestal adecuada a la obra educativa, ya que eso implica una transformación de todo el sistema federal, cuestión realmente insoluble para la secretaría y el Régimen."<sup>258</sup>

### ESTRUCTURA DE DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN INVESTIGACIÓN\*

	Egresos UNAM	Presupuesto para Investigación **	% ***	Presupuesto para Investigación en Ciencias	% ****	Presupuesto Instituto de Física	% *****
1950	18 310 990	2 261 867	12.3 %	1 722 927	76.1 %	148 870	8.6 %
1951	19 854 519	2 530 687	12.7 %	2 049 720	80.9 %	179 698	8.7 %
1952	22 774 353	2 880 940	12.6 %	2 334 183	81.0 %	222 684	9.5 %
1953	27 345 331	3 512 970	12.8 %	2 773 599	78.9 %	244 574	8.8 %
1954	43 278 208	7 024 532	16.2 %	5 360 919	76.3 %	687 280	12.8 %
1955	51 941 202	7 668 788	14.7 %	6 009 948	78.3 %	878 380	14.6 %
1956	60 608 278	9 167 735	15.1 %	7 249 797	79.0 %	925 680	12.7 %
1957	70 902 991	9 828 227	13.8 %	7 610 887	77.4 %	992 920	13.0 %
1958	97 152 351	10 133 186	10.4 %	8 232 906	81.2 %	1 117 120	13.5 %
1959	117 450 741	13 294 383	11.3 %	10 491 317	78.9 %	1 367 212	13.0 %
1960	147 120 729	14 724 458	10.1 %	10 600 835	71.9 %	1 599 973	15.0 %

#### Notas:

\* Las cantidades están expresadas en pesos corrientes. Los totales de investigación incluyen a las coordinaciones.

\*\* Incluye Humanidades e Investigación Científica, así como sus respectivas coordinaciones.

\*\*\*Participación del Presupuesto destinado a investigación en el Egreso Global.

\*\*\*\*Participación del Presupuesto destinado a Investigación Científica en el Presupuesto para Investigación.

\*\*\*\*\*Participación del Presupuesto destinado al Instituto de Física en el Presupuesto para Investigación Científica.

<sup>258</sup> "210 millones más al año para la educación." *Excelsior*, México, 8 de noviembre 1958: 12.

FUENTE: *Los datos están tomados de los Planes de Arbitrios y Presupuestos de Egresos que la Oficina del Presupuesto, del Patronato Universitario, elaboraba anualmente para someterlos a la consideración del Consejo Universitario, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 10 fracción II de la Ley Orgánica. Una colección de ellos se encuentra en: AHUNAM. Colección Memoria Universitaria.*

Diversas consideraciones se pueden derivar de los datos que aparecen en el cuadro: De entrada, se vuelve a corroborar, desde éste ángulo, la absoluta preeminencia de la docencia frente a la investigación, en un sistema de asignaciones de acusado desequilibrio, en donde resalta, si no el demérito, si el contraste. Se trata de una participación que, como podemos observar en esos años, se conserva estable, excepto en las fechas del traslado a la Ciudad Universitaria, cuando llega a alcanzar un 16.2 % debido a incrementos extraordinarios a los planteles que ocuparon las nuevas instalaciones,<sup>259</sup> pero que recupera su nivel de participación y aún acusa una tendencia a la baja en los años posteriores; en 1960, cuando ya varios de los institutos estaban consolidados, el presupuesto otorgado a una sola de las facultades - la de Medicina - fue un 12 % más alto que la suma de las partidas asignadas a todos los institutos de ciencias, incluido el Observatorio. Es evidente que, a juzgar por la estructura de asignaciones y su comportamiento, la promoción de la ciencia y la tecnología se mantuvo relegada dentro de un marco de circunscripción bien delimitado.

Asimismo observamos un crecimiento relativo de la participación del Presupuesto correspondiente al Instituto de Física dentro de los totales asignados al conjunto de institutos - nueve - del área científica, lo que obedeció no tanto al incremento en los gastos de instalaciones, equipos y laboratorios, como cabría suponer en ramas que por su propio carácter lo ameritan, sino al de las partidas asignadas a salarios, ello, por el crecimiento numérico del personal adscrito. En efecto, este proceso pone en evidencia un desequilibrio que afectó los renglones de adquisiciones, mantenimiento y modernización de las instalaciones, cargándose hacia los sueldos. En 1950, el monto asignado al Instituto fue de 148 mil 870 pesos, de los cuales 134 mil 580 fueron empleados para cubrir la nómina de un director, un secretario, un maestro mecánico, dos investigadores de carrera titulares "A", nueve investigadores científicos, dos auxiliares de investigación y tres ayudantes, es decir, el 90.4 % ; el 9.6 % restante debía repartirse entre servicios generales, artículos de consumo, bienes muebles y servicios de la dependencia. Las posibilidades de adquisición y modernización de equipos, están bien reflejadas en estas cifras. Diez años más tarde, el organigrama del Instituto se había elevado en complejidad y su planta de investigadores se había duplicado, llegando a la cantidad de 22, coexistiendo con seis auxiliares de intendencia, dos técnicos, cinco mecánicos, un electricista, un fotógrafo, un bibliotecario, un constructor de aparatos científicos, un jefe de servicio, cinco oficiales administrativos, un jefe de oficina, un administrador, un intendente y el director, quienes en conjunto percibían 627 mil pesos anuales por concepto de emolumentos, cantidad a la que se suman otros 550 mil pesos para pago de investigadores a contrato, representando de esta manera el 73.5 % sobre el total del gasto, que, como antes, incluía adquisiciones y mantenimiento.

<sup>259</sup> Cfr. "Presupuesto para el funcionamiento de las facultades, escuelas e institutos que se trasladarán a Ciudad Universitaria durante el año de 1954." 14 págs. En: AHUNAM, F. Nabor Carrillo. Serie: Desarrollo Profesional. Caja 2, exp. 11, doc. 463.

Es interesante también notar que en las esferas de investigación tenía lugar un fenómeno inverso al que se presentaba en el campo de la docencia, en donde las magnitudes presupuestales se inclinaban en favor de las escuelas y facultades que impartían carreras liberales en demérito de las científicas. Montos que oscilaban entre el 76 y el 80 por ciento del total disponible para investigación, canalizados hacia el desarrollo científico, muestran una falta de correspondencia en la forma en la que se encontraban distribuidos los planteles de humanidades y los de ciencias en las respectivas áreas de investigación y docencia, lo que no se explica cabalmente si se atiende sólo al mayor costo intrínseco de la investigación científica. De forma paralela se percibe que la estructura de distribución del financiamiento se mantuvo estable respecto de estas dos divisiones - Humanidades y Ciencias - pero no así al interior de la segunda, en donde algunos establecimientos - caso concreto, el de Física - mostraron una tendencia a elevar sus niveles de captación. Es preciso agregar que en el relativo impulso a la investigación científica experimentado en esos años, no hubo un consenso unánime por parte de los universitarios, lo que, en mi opinión, apunta más al mecanismo de transferencia de resolución de problemas derivados de limitación de recursos practicaba el Estado, al que ya antes me referí, que a diferencias al interior de la Casa de Estudios; un ejemplo: al discutirse en el Consejo Universitario, en marzo de 1953, el Presupuesto para ese año, el dr. Mendieta y Nuñez, conspicuo universitario y director entonces del Instituto de Investigaciones Sociales, expuso el siguiente argumento: "En el Presupuesto actual se nota una tendencia a favorecer a los Institutos que forman parte de la rama de ciencias, que ha obtenido un aumento de 181 mil pesos, que es casi el doble del Instituto de Humanidades (sic). En realidad, la tendencia actual es todo lo contrario, la de favorecer a los Institutos de carácter social pues el momento actual del mundo no es realizar mayores conquistas sobre la naturaleza, sobre la cual ya se han realizado bastantes, el problema del mundo es lograr fórmulas de organización social, de distribución de bienes."<sup>260</sup>

Los datos parecen indicar que el Instituto de Física fue adquiriendo una mayor importancia relativa, que no es consecuencia de los efectos de un proceso equivalente en la Facultad de Ciencias y en las carreras de Física, sino a la inversa. Dicho de otra manera, el desarrollo que en esos años registró la Facultad de Ciencias en cuanto al aumento de su matrícula y de su presupuesto y, en particular, las dos carreras de Física que ahí se impartían, es el resultado en mayor medida del desarrollo que estaba teniendo lugar en los institutos de investigación relacionados con ella, que de su impulso propio. Se puede decir que en ese tiempo el impulso a la Física en México se produjo de forma preferente en el campo de la investigación y no en el de la enseñanza. Veamos ahora, de manera muy general, el comportamiento de la capacidad formativa de profesionales en Física gestada en y por la Universidad, lo que constituye, a la vez, otra de las condiciones esenciales para asegurar la continuidad y el desarrollo de los programas de investigación en el campo.

<sup>260</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 6 de marzo 1953. exp. 43. Versión Taquigráfica.



## COMPORTAMIENTO DE LA MATRÍCULA Y DEL FINANCIAMIENTO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS.

	Presupuesto Facultad de Ciencias	Población Escolar en Facultad de Ciencias y en las Carreras de Física*			Población Total Facultades y Escuelas	Participación Porcentual de la F. de C. en Matrícula Total	Gasto por Alumno
		A **	B	C			
1950	233 830	125	∅	∅	18 146	0.6 %	1 870
01951	261 869	125	∅	∅	19 654	0.6 %	2 094
1952	312 024	142	∅	∅	20 199	0.7 %	2 197
1953	353 391	122	∅	∅	20 628	0.5 %	2 896
1954	590 920	175	14	22	23 030	0.7 %	3 376
1955	658 020	203	29	20	25 075	0.8 %	3 241
1956	730 852	341	54	42	27 156	1.2 %	2 143
1957	901 680	483	90	69	30 917	1.5 %	1 866
1958	1 118 740	530	125	71	31 620	1.6 %	2 110
1959	1 500 350	759	191	102	35 113	2.1 %	1 976
1960	1 977 360	948	***	***	39 471	2.4 %	2 085

### Notas

\* Las primeras inscripciones en física desde la reestructuración del Plan de Estudios, aparecen en 1954; en 1958 aparece la primera inscripción en el doctorado, cifra que sube a 5 al año siguiente.

\*\*A = Total carreras de la Facultad de Ciencias; B = Carrera de Físico Experimental; C = Carrera de Físico Teórico.

\*\*\* El dato relativo a la población escolar en las carreras de Físico Experimental y Físico Teórico durante el año de 1960, no fue encontrado. En 1961 se reinscribieron, respectivamente, 154 y 103 alumnos, pero estas cifras no representan de forma necesaria a las de la población del año anterior, debido ello a los casos de deserción. El total, para aproximarse más a la cantidad real, fue de 257 alumnos inscritos en Física experimental y 132 en teórica, más 12 en el doctorado durante 1961.

**FUENTE:** Los datos están tomados de los Planes de Arbitrios y Presupuestos de Egresos en lo que respecta a la columna sobre presupuesto y de los Anuarios Estadísticos publicados por el Departamento de Estadística adscrito a la Secretaría General de la UNAM. El primero de ellos apareció en 1959, conteniendo información retrospectiva, y a partir de entonces su publicación es anual.

Lo primero que destaca en la observación del cuadro, es la tendencia sostenida y progresiva en la demanda de servicios educativos en la Facultad de Ciencias. Se trata, como hemos visto en otra parte de este texto, de uno de los planteles más antiguos de la Universidad Nacional, pero cuyo potencial de captación de población escolar había estado sumamente

limitado. Este fenómeno - que todavía en la actualidad requiere de mayor investigación para ser entendido - empezó a subsanarse en la década de los cincuenta, merced a una serie de estrategias implementadas desde dentro de la Institución; una de ellas, como sugiero líneas atrás, es la relativa al robustecimiento y el prestigio creciente de los institutos de investigación, cuya labor estimulativa se completó al constituirse como mercado profesional para los egresados, factor de no poca importancia. De esta manera constatamos un crecimiento absoluto de la matrícula, así como un crecimiento relativo de la misma, pasando de absorber el 0.6 % de la población total profesional en 1950, cuando existían quince facultades y escuelas, incluyendo la Escuela de Graduados (la que, como sabemos, era una figura especial que no tubo ni director ni Consejo Técnica), al 2.4 % diez años más tarde, cuando existía ya la Escuela Nacional de Ciencias Políticas y Sociales. Acaso valga la pena mencionar que en cuanto a asignaciones presupuestales, siempre fueron montos muy parejos los que recibieron esta Facultad y el Instituto de Física, dándose el caso, incluso, de adjudicarse un monto mayor en algunos años el segundo.

En lo que respecta a la carrera de Física, el proceso es paralelo. La matrícula de las dos carreras - Física Teórica y Física Experimental - aumentó más del 800 % en el corto lapso que media entre 1954 y 1959. Además, en 1958 apareció el primer estudiante inscrito en el doctorado y al año siguiente había ya cuatro ( es necesario tener presente, para evitar confusión, que antes de 1945 la nomenclatura era diferente, ya que se impartían títulos de maestría y doctorado que no corresponden a la nomenclatura vigente ). Desde luego, la distancia en términos de población entre la Facultad de Ciencias, con 948 alumnos en 1960, y las de las carreras tradicionales, continuaba siendo abismal: ese mismo año Medicina contaba con 7 mil 642 alumnos, Derecho con 6 mil 494 y Filosofía y Letras, en muchos sentidos con una historia gemela, con 1 mil 563, encontrándose más cerca de artes Plásticas, por ejemplo, cuya matrícula entonces era de 637 estudiantes.

Cabe mencionar a este respecto los datos reportados por un estudio emprendido con motivo de la reforma al Plan de Estudios de la Escuela Nacional Preparatoria, el que entró en funciones en 1956, en el que se observa que los egresados presentaban una tendencia hacia las humanidades, ya que de los inscritos en la Facultad de Ciencias en ese año lectivo, sólo la mitad provenía de los planteles de nivel medio controlados por la propia UNAM. En este sentido el dr. Guillermo Haro señaló que "no intentaba interpretar los datos, (sino) únicamente demostrar que el porcentaje mayor de alumnos de la Facultad de Ciencias no procede de la Escuela Preparatoria."<sup>261</sup>

De cualquier manera, el progreso experimentado en la Facultad - soporte para el desarrollo contemporáneo y futuro del Instituto - se hizo patente, como se constata en el Informe de Labores 1956: "Por primera vez en la historia de la Facultad hubo necesidad de duplicar los grupos de primer año. (...) Las clases de laboratorio mejoraron notablemente con respecto a los años anteriores. En el mes de junio se inauguró la biblioteca (hasta 1954 no había un sólo volumen. *N. del A.*) (...) Por primera vez se realizaron cursos de verano (organizados por Moshinsky. *N. del A.*) en el Departamento de Física y asistieron Físicos de relieve internacional como el Prof. R. E. Peierls, Prof. J. S. Levinger, Prof. R. G. Thomas y Prof. B.

<sup>261</sup> ACIC UNAM. Actas de la Sesiones. Acta núm. 219, del 18 de marzo 1958. ... pág. 3.

Stech. Se hicieron notas mimeográficas sobre estos cursos que tienen gran valor. En resumen, la Facultad de Ciencias ha ido progresando, ha aumentado rápidamente el número de jóvenes que quieren dedicarse a la ciencia y el balance en 1956 fue mejor que en cualquiera de los años anteriores.”<sup>262</sup>

Estamos refiriéndonos, pues, a un proceso por el que la Universidad Nacional, de marcado perfil docente y humanista, matiza ese carácter con un impulso a la investigación y a las ciencias. Adelanto aquí, a reserva de profundizar en ello en un capítulo siguiente, que al final de la década se había diversificado la enseñanza y la investigación en Física Nuclear, con la implantación de sendos programas en el IPN (los que habían desaparecido después de una efímera existencia) y la Comisión Nacional de Energía Nuclear.

Antes de cerrar esta parte dedicada a los instrumentos y puntos de apoyo que hicieron posible la entrada en escena en el campo de la Física Nuclear y su consolidación, me parece pertinente no dejar de hacer mención de una circunstancia cuyo peso específico se dimensiona en el contexto de la estructura y de la tradición política mexicanas; me refiero a los nexos extra académicos de los funcionarios universitarios con el poder público. Ya antes he mostrado como el financiamiento federal, pieza clave en la marcha de la Institución, no se encontraba regido por disposiciones legales, sino sujeto a la discrecionalidad de las altas autoridades del país, tanto como a los buenos oficios de las autoridades universitarias, dando lugar a una práctica personalizada de estas gestiones. “Nuestro Primer Magistrado aprecia en todo su valor el espíritu de cooperación que existe con su Administración para el progreso de la cultura superior de nuestro país.”<sup>263</sup> Esta cita, tomada de un comunicado al rector desde Palacio Nacional, en julio de 1956, es una muestra de ese tono “coloquial” con el que se acostumbraba dirimir tales cuestiones. Es evidente que, en tales circunstancias, las *buenas relaciones* constituían un factor, no quiero decir determinante, pero sí de peso, para la consecución de los objetivos enarbolados por los universitarios. Tengamos presente el asunto de la adquisición del Van de Graaff, en el que intervino la cercanía del lic. Novoa con el entonces presidente de la República. En el caso particular del Instituto de Física y de los programas de investigación en física nuclear, con la exigencia implícita de un financiamiento sujeto a ritmos distintos, y con otras especificidades que lo apartaban de lo común de otros espacios de investigación universitaria, la influencia de sus impulsores en el aparato público, especialmente la del rector y la del director del Instituto, fue un elemento que, por decir lo menos, coadyuvó en favor de su desarrollo. En efecto, el equipo que se conformó en esa época en torno al rector, se distinguió, en estos aspectos, por la solidez de sus nexos con la administración central, así como por su coherencia y funcionalidad internas. Ya antes de ocupar la rectoría, Nabor Carrillo, científico de probados méritos, había sido destacado con cargos oficiales de importancia: miembro de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica desde 1943; Delegado en la pruebas atómicas del atolón de Bikini en 1946; Asesor Técnico en la Comisión de Energía Atómica de la ONU, 1946 y Delegado Científico en la Asamblea General de la UNESCO, 1946. En febrero de 1957 fue reelecto

<sup>262</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 2. “Informe de Labores de la Facultad de Ciencias durante el año de 1956.” 23 de enero 1957.

<sup>263</sup> AGN. F: Ruiz Cortines. exp. 565.4 / 2515. “Carta al Señor Doctor Nabor Carrillo, por el subsecretario de la Presidencia, Benito Coquet.” 17 de julio 1956

como rector para el período 1957-1961 por unanimidad de votos, apoyado por un Comité Pro-Reelección en donde figuraban, entre otros, Jesús Silva Herzog, Ignacio González Guzmán, Alberto Barajas, Xavier Ortiz Tirado y Carlos Graef Fernández, quienes hicieron público el siguiente desplegado: "Pertenece usted a una familia de próceres, que son orgullo de la Patria. Sus numerosísimas publicaciones de mecánica de los suelos, la intervención que ha tenido como físico en la genial teoría del Sonido Trece y sobre todo el ser hermano del estadista que es Secretario de Hacienda, llamado a más altos destinos (sic), son razones suficientes para suplicarle se sacrifique aceptando seguir al frente de nuestra Casa de Estudios."<sup>264</sup> Ese mismo año recibió el Premio Nacional de Ciencias.

La imagen y la posición personal del rector dentro de la administración presidida por Ruíz Cortines estaban reforzadas por las de su hermano Antonio; hombre fuerte del régimen, había sido ya director de NAFINSA, presidente fundador de la Comisión Nacional de Valores y Delegado de México a la Asamblea General de la ONU entre 1947 y 1951, antes de fungir como Secretario de Hacienda durante el sexenio 1952-1958. Además, la política de Nabor Carrillo dentro de la Universidad le permitió dar continuidad a las labores que desarrollaba su equipo de colaboradores. "Nuestros colaboradores más próximos - declaró ante el Consejo Universitario una vez que se dio lectura al comunicado de la Junta de Gobierno nombrándolo rector para un segundo período - todos han sido reinstalados en sus puestos. Creemos - agregó - que esto no debe ser una continuación, debe ser una renovación y estamos muy conscientes, quizá más que muchos universitarios, de las deficiencias que hay que corregir, pero creemos que más que de personas es cuestión de sistemas."<sup>265</sup> En el caso particular del dr. Graef, este fue ratificado al frente del Instituto de Física y después designado director de la Facultad de Ciencias. En febrero de 1953, el responsable directo de los programas de investigación en Física Nuclear, fue nombrado Director de Enseñanza Superior e Investigación Científica de la Secretaría de Educación Pública, como una muestra más de las buenas relaciones entre funcionarios universitarios y de la administración pública que caracterizaron la época.

<sup>264</sup> AGN. F: Ruíz Cortines. exp. 702.11 / 43. "Pedimos que el Dr. Nabor Carrillo Flores se Reelija como Rector de la UNAM." Noviembre de 1956

<sup>265</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 25 de abril 1957. exp. 69. Versión Taquigráfica.

## -CAPÍTULO VI

### LA FÍSICA NUCLEAR EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y LA CREACIÓN DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA NUCLEAR.

Con fecha del 25 de octubre de 1955, fue presentada la Iniciativa de Ley que crea la Comisión Nacional de Energía Nuclear a los secretarios de la Cámara de Diputados de la XLIII Legislatura, para ser turnada al Dictamen previo a su discusión en el pleno. El documento, redactado y remitido por el Ejecutivo Federal, estaba antecedido de la siguiente exposición de motivos:

“Considerando que los adelantos técnicos logrados en el campo de la energía nuclear pueden ya proporcionar grandes beneficios a la Humanidad en la forma de nuevas fuentes de energía.

Considerando que otras aplicaciones de las investigaciones atómicas son de incalculable importancia en relación con la biología, la medicina, la salubridad pública, la agricultura y la industria.

Considerando que México no puede quedar al margen de estos desarrollos y debe obtener las ventajas antes señaladas.

Considerando que por los estudios y exploraciones realizadas y por la constitución geológica de nuestro territorio es probable la existencia de yacimientos de importancia de materiales atómicos y que, por lo mismo, debe el Gobierno preocuparse por su localización y juicioso uso acordes con el interés nacional.

Considerando que el desarrollo extraordinario de los estudios nucleares y de sus aplicaciones prácticas con fines pacíficos, demanda hombres de ciencia y técnicos debidamente preparados en esta nueva rama del saber humano.

Considerando que, por lo tanto, México debe afrontar con responsabilidad, patriotismo y conocimiento de causa la nueva era atómica, exclusivamente con fines pacíficos.

Considerando que en la Ley del 31 de diciembre de 1949 se estableció que la explotación de los yacimientos de minerales atómicos sólo será realizada por el Estado a través del Ejecutivo Federal o de la institución federal que éste determine.”<sup>266</sup>

El documento, firmado un día antes al de su entrega por el presidente de la República, fue depositado en las Comisiones Unidas de Bienes y Recursos Nacionales y de Economía y Estadística para su estudio y dictamen. El dictamen quedó listo para someterse a la Asamblea el 29 de noviembre y fue acompañado de las siguientes consideraciones:

“En algunas partes del mundo se ha iniciado ya la operación de reactores nucleares que suministran energía eléctrica a las industrias y a los hogares. En ciertas circunstancias, como las que ocurren en algunas zonas deficientemente comunicadas de México, será más económica la energía nuclear que la que proviene de las viejas fuentes de energía, como el petróleo, el carbón y las caídas de agua. Es indudable que pronto los reactores serán una de las principales fuentes de energía en el mundo. México debe iniciar cuanto antes un

<sup>266</sup> AC ININ. s/c Folio: 000008. “Iniciativa de Ley que crea la Comisión Nacional de Energía Nuclear.” 25 de octubre 1955.

programa de aprovechamiento de energía nuclear.<sup>267</sup> El resto del texto del Dictamen alude a las ventajas de disponer de isótopos y de un organismo de control sobre minerales nucleares, en especial el uranio y el torio, y, palabras más, palabras menos, repite y reafirma los mismos argumentos que los de la Iniciativa, proponiendo unas cuantas modificaciones, más de forma que de fondo. Pero al margen de la consabida postración del Legislativo y de su invariable actitud acrítica ante las propuestas del Ejecutivo, lo que pretendo es llamar la atención acerca de la forma en que se soslayan los aspectos de investigación científica que la citada Ley supondría. El Dictamen de las Comisiones Unidas alude de forma lacónica a este respecto: “La Comisión tendrá, además, a su cargo, la vigilancia, la coordinación, el fomento y la realización de las investigaciones científicas en el campo de la física nuclear y en las disciplinas científicas y técnicas conexas.”<sup>268</sup>

En ello coincide con el contenido mismo de la propuesta, que en su artículo 3º enumera los objetivos de la Comisión: I. - El control, la vigilancia, la coordinación, el fomento y la realización de: a). - La exploración y explotación de los yacimientos de materiales atómicos y otros de utilidad específica para la construcción de reactores nucleares; b). - La posesión de materiales atómicos; c). - La exportación e importación de tales materiales, con autorización expresa del Presidente de la República; d). - La importación y exportación de equipos para el aprovechamiento de la energía nuclear; e). - El comercio y transporte de los mismos; f). - La producción y uso de energía nuclear, destinada primordialmente a satisfacer las necesidades nacionales, y f). - Las investigaciones científicas en el campo de la física nuclear y las disciplinas y técnicas conexas.<sup>269</sup> El segundo inciso de que se compone el artículo, se refiere a las labores de asesoría en estas materias para el gobierno federal.

El proyecto se remonta, en su origen, a mediados de 1954 y fue preparado por la Secretaría de la Economía Nacional, contando en su proceso con la asesoría del personal del Instituto Nacional de la Investigación Científica. En su forma actual - éste es el texto de un memorándum redactado por el dr. Sandoval Vallarta, en agosto de 1954 - el Proyecto de Ley de la Comisión Nacional de Energía Atómica es en parte aceptable y en parte inaceptable. Desde luego es obvio que un organismo de la importancia y con las facultades que se pretende darle, debe ser dependencia directa de la Presidencia de la República.<sup>270</sup> Menciona el documento las investigaciones que se realizan en México sobre usos industriales y científicos de la energía atómica por cuenta del propio Instituto Nacional, “con la rapidez y eficacia que le permiten los recursos disponibles, por acuerdo del Ex-Presidente de la República, Lic. Miguel Alemán, confirmado por el Presidente Dn. Adolfo Ruíz Cortines.”<sup>271</sup> Es menester aclarar que se trataba de estudios sobre las utilizaciones posibles en ese campo y no sobre investigaciones en la materia.

<sup>267</sup> AC ININ. s/c Folio: 000009. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. “Dictamen de las Comisiones Unidas de Bienes y Recursos Nacionales y de Economía y Estadística acerca de la Iniciativa del Ejecutivo, en virtud de la cual se crea la Comisión Nacional de Energía Nuclear.” 29 de noviembre 1955. ... pág. 1.

<sup>268</sup> *Ibidem*: 2.

<sup>269</sup> AC ININ. s/c Folios: del 000001 al 000007. “Ley que crea la Comisión Nacional de Energía Nuclear.” 19 de diciembre 1955.

<sup>270</sup> AGN. F: Ruíz Cortines. exp. 550 / 50. “Memorandum sobre un Proyecto de creación de la Comisión Nacional de la Energía Atómica.” 27 de agosto 1954.

<sup>271</sup> *Ibidem*.

Dos clases de factores intervinieron para esta decisión cupular: los unos, internos, indudablemente relacionados con los trabajos desarrollados en el Instituto de Física de la UNAM, así como con la proliferación de hallazgos de yacimientos minerales de materiales nucleares. Los otros se inscriben en una coyuntura internacional, abierta a partir de la comparecencia del presidente Eisenhower en la Asamblea General de las Naciones Unidas, en diciembre 8 de 1953, cuando fue anunciado el proyecto *Atoms for Peace*. Me parece importante recalcar, sin embargo, que los programas de investigación en física nuclear emprendidos por y en la UNAM, constituyeron tan sólo una especie de antecedente organizativo y técnico, una instancia de asesoría especializada y un cuerpo de aprovisionamiento de cuadros para la creación y desarrollo de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, la cual fue producto más de un afán participativo en las modalidades de política internacional del momento y de una expectativa de aprovechamiento de la oferta técnico-científica implicada en el proyecto norteamericano, que resultado de un plan de desarrollo científico en el campo. Se trata, por así decirlo, más de un apremio de política - a secas - que de un apremio de política científica, situación que se reflejó en el nivel de promoción efectiva de la capacidad de este organismo en el terreno de la creación independiente de conocimientos y de tecnologías relativas y de su conexión, apenas tangencial, con los espacios de investigación constituidos. La creación de este organismo marcó una clara separación entre el desarrollo de la física nuclear, como disciplina meramente científica, y una de las variantes de sus aplicaciones tecnológicas, la producción de energía; naturalmente, quedó supeditada al control directo del Estado.

Veamos ahora el contenido de la propuesta. Eisenhower abrió su discurso aludiendo al fin del monopolio norteamericano: "(...) el computo abrumador de las realidades atómicas actuales es tal, que de ahí surgen dos consideraciones: Primero. - el conocimiento que ahora poseen cuatro naciones (Estados Unidos, la Unión Soviética, Gran Bretaña y Canadá), con el tiempo será compartido por otros países. En segundo lugar, aún una enorme superioridad en cuanto al número de armas y la capacidad consecuente de efectuar una represalia devastadora, no sirven ensipara prevenir el horrible estrago material y humano que causaría un acto de agresión por sorpresa."<sup>272</sup> Ante semejante situación y la posibilidad de proliferación de ejércitos con armas nucleares, el presidente de los Estados Unidos expuso el meollo de la propuesta: "Estoy dispuesto a someter al Congreso (de mi país) cualquier plan que (...) estimulara la investigación en todo el mundo de los usos pacíficos más eficaces del material fisionable,"<sup>273</sup> esto, a partir de la creación de una Alta Autoridad de energía atómica, bajo los auspicios de la ONU, la que sería encargada del control de los recursos proporcionados por las potencias. La vocación pacifista de la nación que hasta ese momento contabilizaba 43 explosiones atómicas y la creación de una bomba termonuclear (detonada a finales de 1952 con el nombre en código *Mike*), así como la exhortación para otros países se sumaran a su postura, fue respaldada por el siguiente argumento: "(...) las defensas de Estados Unidos son tales, que le infligiríamos terribles pérdidas al agresor; para mi decir, el poder de represalia de los Estados Unidos es tan grande, que el país agresor sería dejado en ruinas instantáneamente." La decisión (imposibilidad de evitarlo) de internacionalizar el

<sup>272</sup> "Eisenhower pide a Rusia usar la energía atómica para bien." *Excelsior*. México. 9 de diciembre 1953: 4.

<sup>273</sup> *Ibidem*.

dominio de la energía nuclear, circunscrita por obligación a sus vertientes pacíficas, quedó clara. La reacción soviética, manifestada con suma cautela, no participó de la euforia: “Uno no puede asegurar el uso de la energía atómica para fines pacíficos sin prohibición incondicional (de las armas) y estrictas vigilancias internacionales,” afirmó el jefe de la Delegación, Andrei Vishinsky, en la primer declaración al respecto.<sup>274</sup>

Parece evidente que una vez que los Estados Unidos habían consolidado su arsenal nuclear, consecuencia de un fuerte programa de expansión iniciado en octubre de 1950, y asegurado la dotación de uranio enriquecido para satisfacer sus necesidades militares, podían dedicar atención a promocionar los usos pacíficos de la energía nuclear.<sup>275</sup> La nueva postura fue ratificada con la promulgación del Acta de Energía Nuclear, aprobada por el Congreso norteamericano en agosto de 1954, la cual enmendaba el Acta anterior de 1946, permitiendo una mucho mayor participación de la iniciativa privada en el desarrollo de la energía nuclear, así como la posibilidad de cooperación técnica y científica con otras naciones, circunscribiéndose, en todo caso, a los empleos pacíficos.<sup>276</sup> El proceso culminó con la instauración de la Agencia Internacional de Energía Atómica el primero de octubre de 1957, con sede en la ciudad austriaca de Viena. En sus aspectos técnicos, ésta política rindió sus primeros frutos al ser anunciado por el presidente de la Comisión, el sr. Lewis Strauss, un programa de desarrollo experimental de reactores, a principios de 1954, antes de ser aprobada la nueva Acta. Dicho programa abarcaba cinco prototipos que serían desarrollados por otros tantos laboratorios. Dos de ellos, el denominado PWR (*Pressurized Water Reactor*) que se produjo en Shippingport, Pennsylvania, con base en la tecnología de los sistemas de propulsión para submarinos, y el EBWR (*Experimental Boiling Water Reactor*), construido por el Laboratorio Nacional de Argonne, habrían de causar un impacto decisivo en la futura producción de plantas de energía nuclear, alimentando las expectativas generadas en torno a esa fuente de energía. Semejante euforia apenas y se ensombreció cuando se llevó a cabo la primera explosión de la serie *Castle*, en la primavera de 1954, apenas tres meses después del anuncio de *Atoms for Peace*, la que produjo severos daños

<sup>274</sup> “EEUU elogia la política de la fuerza.” *Excelsior*. México. 10 de diciembre 1953: 15.

<sup>275</sup> En un texto aparecido en 1988 - Spencer R. Weart. *Nuclear Fear: A History of Images*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press. 1988, 535 págs. - el cual no cito de manera directa por no haber tenido acceso a él, y conocer sólo la reseña que del mismo se hizo en la Revista Quipu - Alberto Betancourt Posada. “Reseña del libro: Nuclear Fear ....” *Quipu. Revista Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología*. México, 11, núm. 3. septiembre-diciembre 1994: 377. - se afirma lo siguiente: “El Programa *Atomos para la Paz* es un buen ejemplo usado por Weart para mostrar un proceso intencional de carga semántica de una tecnología. En agosto de 1953, los soviéticos detonaron su primera Superbomba. ¡Nadie podía asegurar en ese momento que no tenían la delantera! Sacudido por la noticia, el entonces Presidente de Estados Unidos, Dwight Eisenhower, encomendó a un prominente empresario llamado C. D. Jackson, encargarse de la *Operación Candor*, cuyos objetivos serían: librar una guerra publicitaria contra el comunismo y convencer a la opinión pública norteamericana de la necesidad de ampliar los arsenales. Unas semanas después, Eisenhower leyó la propuesta de Jackson. Se centraba en dos posibilidades: mostrar la destrucción de la que sería capaz la Unión Soviética o de la que sería capaz Estados Unidos. Eisenhower movió la cabeza negativamente y frunció el ceño. Ambas ideas... provocarían terror. De pronto una idea expresada en apenas un renglón llamó poderosamente su atención: *el uso pacífico de la Energía Atómica*. Devolvió el manuscrito a Jackson ordenándole que esa fuera la idea central; permitiría una coartada para ampliar los arsenales, obligaría a la URSS a distraer recursos y significaría un fuerte golpe publicitario.”

<sup>276</sup> Alice L. Buck. *A History of the Atomic Energy Commission*. Op. cit: 3.



en la tripulación del barco pesquero japonés *Fukuru Maru*, que fue alcanzado por la nube radioactiva mientras navegaba a 82 millas náuticas del punto de detonación,<sup>277</sup> poniendo en evidencia, de tal manera, uno de los peligros de esa alternativa. Los Estados Unidos, involucrados de lleno en las cuestiones de la energía nuclear, fueron impelidos a invertir otros millones de dólares para el estudio de los efectos radioactivos, lo que tampoco inhibió el entusiasmo generalizado.<sup>278</sup>

Fue, pues, en ésta coyuntura, que los gobiernos de diversas naciones se decidieron a participar de las posibilidades de la energía nuclear, creando las comisiones nacionales respectivas. El programa más acabado que se materializó en tal sentido, fue el *Euratom*, una organización similar a la Comunidad Europea del Carbón y del Acero, que integró a Francia, Alemania Occidental, Italia, Bélgica, Holanda y Luxemburgo, con un fuerte y decidido apoyo de los norteamericanos. En lo que respecta a México, menos favorecido por sus vecinos que los europeos, la iniciativa de creación de una Comisión fue recibida con beneplácito. Los titulares de dos de los diarios más influyentes del país presentaron la noticia con sendos titulares: "México contribuye al desarrollo de la Energía Atómica para la Paz," (Novedades, 26 de octubre de 1955);<sup>279</sup> "Todos aplauden la idea de crear la Comisión Atómica," (Excelsior, 27 de octubre de 1955).<sup>280</sup> La noticia, dada a conocer el mismo día en que Fidel Velázquez aseguraba que "en México la lucha de clases está subordinada a los intereses de la Patria,"<sup>281</sup> fue motivo de copiosos y optimistas comentarios: "México, país de desarrollo industrial modestísimo, brinca la primera etapa y se adentra de inmediato en el umbral de la segunda,"<sup>282</sup> afirmó el director adjunto del Centro de Información de la ONU, el sr. Cesar Ortiz; el dr. Hernández Corzo, director del IPN, dijo: "La proposición del Presidente para crear una comisión de ese tipo me parece extraordinariamente oportuna. México, es cierto, no puede quedar por ningún motivo al margen de los grandes adelantos que derivan de la fuerza atómica."<sup>283</sup> Por su parte, el dr. Marcos Moshinsky, uno de los científicos que ya participaban en la investigación nuclear en el Instituto de Física, fue más cauto en sus declaraciones: "Una iniciativa de ley no es más que el origen de un plan por realizarse. Habría, pues, que esperar a que el proyecto cobrara realidad y, una vez establecido, observar sobre qué bases funciona, en qué dimensiones, con qué capacidad, así

<sup>277</sup> *Ibidem*: 4.

<sup>278</sup> Algunos de los accidentes nucleares de la época fueron "tapados," y conocidos sólo años más tarde, ésto con el fin de no dañar la confianza pública en ese tipo de energía. Tal es el caso de un accidente ocurrido en 1957 en la Central de Windscale, hoy Sellafield, al norte de la Gran Bretaña, el que provocó la contaminación de leche procedente de 800 granjas, con altos contenidos de Estroncio 90. La leche fue vendida al público sin advertencia alguna, según documentos privados del entonces Primer Ministro Harold Mc Millan, dados a conocer por la agencia EFE el 1 de enero de 1989, ésto es, 31 años más tarde. Cfr. "Ocultó el gobierno británico en los años 50 un accidente nuclear." *Uno más Uno*. México. 2 de enero 1989: 20.

<sup>279</sup> "México contribuye al desarrollo de la Energía Atómica para la Paz." *Novedades*. México. 26 de octubre 1955: 1.

<sup>280</sup> "Todos aplauden la idea de crear la Comisión Atómica." *Excelsior*. México. 27 de octubre 1955: 1.

<sup>281</sup> "La lucha de clases se subordina en México a los intereses de la Patria." *Novedades*. México. 26 de octubre 1955: 1.

<sup>282</sup> "Todos aplauden la idea de crear la Comisión Atómica." *Excelsior*. Op. cit: 12.

<sup>283</sup> *Ibidem*.

como otros aspectos de importancia esencial.<sup>284</sup> Quienes manifestaron algún desacuerdo, se refirieron, en general, a cuestiones de tipo técnico contenidas en el proyecto de ley, como es el caso del memorándum presentado por el dr. Jorge Carrión a las comisiones de la Cámara, en donde advertía: “La iniciativa de ley destinada a crear la Comisión Nacional de Energía Nuclear debe ser minuciosamente examinada por el Congreso de la Unión para no comprometer la posesión nacional de los minerales radioactivos.”<sup>285</sup> En lo que respecta a la postura de los norteamericanos, ella está bien representada con las palabras de Robert Lebaron, asesor de la Casa Blanca y ex presidente del Comité de Enlace Militar con la Comisión Atómica de su país: “Tenemos una dorada oportunidad para demostrar verdadero carácter americanista de compartir con nosotros y hacer cosas en tal forma que nuestros vecinos del sur se hagan más fuertes en su propio derecho, libres de cualquier tinte colonialista (sic).”<sup>286</sup>

Siete eran entonces los países latinoamericanos que tenían suscritos tratados bilaterales de cooperación en energía nuclear con los Estados Unidos: Brasil, Venezuela, Chile, Argentina, Colombia, Uruguay y Perú. El gobierno de México, fiel a sus lineamientos en materia de política exterior, obró con la cautela necesaria para evitar acciones perentorias de compromiso con los norteamericanos. La iniciativa de ley, acompañada de los dictámenes de las ya mencionadas Comisiones Unidas, llegó a la sesión plenaria de la Cámara de Diputados el 2 de diciembre de 1955. La aprobación en lo general se llevó a efecto después de una única intervención, con el voto favorable de 123 diputados, de un *cuorum* de 126.<sup>287</sup> Acto seguido, no habiéndose registrado ningún orador para la discusión en lo particular, fue aprobada en este sentido con 124 votos. Antes de ser turnada al Senado, tomó la palabra un diputado del PRI para manifestar la opinión de los cetemistas. “Es indiscutible - dijo - que estamos constatando lo que se ha dado en llamar, atinadamente, la Era Atómica, y es indudable también, que hemos visto como se tocan los dos extremos: primero, el extremo de la destrucción y después la aplicación generosa de la fuerza atómica encauzada a servir no solamente a la industria, a la medicina y a la ciencia en general. (...) Estoy seguro que esta Era Atómica tendrá necesariamente que modificar no solamente la mentalidad, sino las costumbres y las condiciones de vida que hasta ahora nos son comunes. (...) No es posible que esta Ley contenga todo y abarque todo lo que es necesario para que gobierne realmente las actividades de que se trata; y no es posible, porque todos sabemos que las leyes no las hacen los hombres, las hacen las necesidades; las necesidades apenas van a observarse, para después plasmarse en leyes.”<sup>288</sup> Otros dos diputados habrían de apuntarse para verter opiniones sobre la ya aprobada Ley; uno de ellos, priista de la CNC, de plano afirmó que “ahora que viene la era atómica, creo que todos los pueblos mexicanos podrán hacer desaparecer la noche triste en que ellos viven, porque los reactores atómicos que dicen están siendo usados en otros países, podrán ser usados en los nuestros y desterrar la miserias y

<sup>284</sup> Ibidem.

<sup>285</sup> “Retroceso al crear la Comisión Atómica, dice el Dr. Carrión.” Excelsior, México. 4 de noviembre 1955: 4.

<sup>286</sup> Alton Blakeslee. “El uso pacífico de la Energía Atómica podrá realizar las promesas rojas no cumplidas.” Novedades, México. 28 de octubre 1955: 1.

<sup>287</sup> México. XLIII Legislatura. Diario de los Debates de la Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. Año I. Tomo I, núm. 32. 2 de diciembre 1955: 7.

<sup>288</sup> Ibidem: 8.

desgracia en que viven.”<sup>289</sup> El último de los oradores se refirió de forma más extensa al asunto de la soberanía, circunscribiéndola - parecería obvio - al control de los yacimientos. La potencia de sus argumentos dejaba traslucir, en mi opinión, los móviles de fondo de la iniciativa. “Y yo digo, quien más derecho tiene de hablar de la nacionalidad mexicana y de su altísima y esforzada defensa, es la Revolución Mexicana, que ha defendido al mexicano como hombre de carne y hueso, como sangre palpitante y ardiente, contra la adversidad y la desventura, a través del artículo 27 constitucional, a través del artículo 123, a través del régimen de libertades que disfrutamos, (...) y a este claro sentido revolucionario de la nacionalidad mexicana, viene a sumarse el régimen que preside el Presidente Adolfo Ruíz Cortines, y una prueba evidente de esa suma inequívoca de su régimen a este gran sentido del decoro de la nacionalidad, es sin duda alguna, lo digo con profunda convicción, esta Ley con la cual damos un firme paso en el desenvolvimiento económico de nuestra Patria.”<sup>290</sup>

Me parece que semejantes consideraciones, así como el procedimiento vertiginoso al que se sometió la propuesta, refuerzan la impresión de una decisión política de corte pragmático, con escasa sustentación de contenido, es decir, con una muy pobre atención a los aspectos de financiamiento y de desarrollo científico, deslindándose el gobierno de estas responsabilidades y desplazándolas, como hemos constatado en otros casos, hacia las posibilidades de manejo y de solución, del equipo humano, administrativo y científico, que integraría la Comisión. El mismo mes de diciembre fue sometida a la ratificación del Senado, procedimiento que se verificó después del Dictamen de la Comisiones Unidas de Economía y Estadística, Primera de Minas y Primera de Puntos Constitucionales, publicándose en Diario Oficial el 31 de diciembre de 1955, para entrar en vigor al día siguiente: “Artículo 1º. - Se crea la Comisión Nacional de Energía Nuclear, como órgano del Poder Ejecutivo Federal, con personalidad y patrimonio propios y capacidad jurídica para la realización de sus fines.”<sup>291</sup> Los materiales atómicos incluidos en las Reservas Minerales Nacionales, según ésta Ley, serían: el uranio, el torio y, en general, todo elemento del que se pueda obtener energía por medio de reacciones nucleares, en cantidades importantes a juicio de la Comisión, fundado en el estudio correspondiente del Consejo Consultivo.<sup>292</sup> Tres miembros “nombrados y removidos libremente por el Presidente de la República, de quien dependerán directamente,”<sup>293</sup> integrarían la Comisión, según el artículo 7º, fungiendo uno de ellos en calidad de Presidente y siendo apoyados por un Consejo Consultivo, “integrado por tantos miembros como a juicio del Ejecutivo sea conveniente, los que serán nombrados y removidos libremente por él, después de considerar las opiniones de la Universidad Nacional Autónoma de México, del Instituto Politécnico Nacional y de otras instituciones de carácter científico que estime apropiado consultar.”<sup>294</sup> En lo que respecta a su financiamiento, la Ley, en su artículo 16º, estableció tres fuentes: a) - La asignación que fije anualmente el

<sup>289</sup> Ibid.: 9.

<sup>290</sup> Ibid.: 11.

<sup>291</sup> “Ley que crea la Comisión Nacional de Energía Nuclear.” Diario Oficial, México. 31 de diciembre 1955: 28-29.

<sup>292</sup> Ibidem.

<sup>293</sup> Ibidem.

<sup>294</sup> Ibid.

Presupuesto de la Federación en calidad de subsidio; b). - El subsidio anual que aporten los organismos descentralizados, y c). - Los ingresos de la Comisión.<sup>295</sup>

El siguiente paso fue apelar al concurso de los todavía muy escasos cuadros calificados disponibles en el país, principalmente adscritos a la UNAM. El 4 de febrero del año 1956, el rector Carrillo recibió una misiva suscrita por el ing. Leopoldo Nieto: "Habiendo regresado del viaje de estudios sobre reactores nucleares que realicé en el College de France, me presenté ante el Sr. Lic. Gilberto Loyo, Secretario de Economía, tanto para rendirle un informe sobre mi trabajo como para agradecerle la beca que me concedió la Secretaría de Economía y que fue la que hizo posible mis antes mencionados estudios. El Sr. Secretario de Economía - prosigue - me hizo la distinción de solicitarme un Anteproyecto de Organización de la Comisión Nacional de la Energía Nuclear, que me permití entregarle el día 1º del presente mes. El Sr. Gilberto Loyo me hizo la indicación, ese mismo día, de que le remitiera a Ud. una copia de dicho anteproyecto y que, de ser posible, se organizara una entrevista con el mismo Sr. Secretario de Economía."<sup>296</sup>

En el Anteproyecto destacan, para los fines del presente tema, los siguientes aspectos: "En caso de que el puesto de Presidente de la Comisión sea llenado por una persona de carácter político, podría dedicar a ese puesto sólo parte de su tiempo; en caso de que fuera un científico o un técnico, lo más conveniente sería que ocupara todo su tiempo en desempeñar ese puesto. (...) Los tres miembros que forman la Comisión Nacional de la Energía Nuclear serán los únicos responsables ante el Presidente de la República de la labor efectuada por todo el personal bajo sus órdenes."<sup>297</sup> "Se han incluido (en el Consejo Consultivo) representantes del Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales y de la Comisión de Fomento Minero, para que el Consejo tenga, no sólo un aspecto científico, sino también un aspecto industrial, que es el carácter de la Comisión Nacional de la Energía Nuclear."<sup>298</sup>

Las secciones previstas en el Anteproyecto - las que "podrán pasar a formar Departamentos independientes, en caso de que crezca la magnitud de sus labores" - fueron: el Departamento Legal, para asesorar en casos de posesión, exportación e importación de materiales atómicos y en el otorgamiento de permisos y contratos; Departamento de Permisos; Departamento de Contratos; Departamentos Técnicos, - cuyos trabajadores "serán especialistas en las actividades que desempeñen, de preferencia profesionistas registrados" - Departamento de Materias Primas, destinado a exploraciones, explotaciones, plantas de beneficio, plantas metalúrgicas e instalaciones en general; Departamento de Combustibles Nucleares, para la "producción o adquisición;" Departamento de Reactores, el que tendría a su cargo el proyecto y constucción o adquisición de los reactores y sus equipos auxiliares de control, experimentación, aprovechamiento de energía, producción de radio-isótopos, etc.; Departamentos de Planeación; Departamento de Asignación de Terrenos; Departamento de

<sup>295</sup> Ibid.

<sup>296</sup> AC ININ. s / c Folio 000042. "Carta al Sr. Dr. Nabor Carrillo Flores, del Ing. Leopoldo Nieto." 4 de febrero 1956

<sup>297</sup> AC ININ. s / c Folios del 000043 al 000049. "Anteproyecto de Organización de la Comisión Nacional de la Energía Nuclear." 20 de enero 1956. ... pág. 1.

<sup>298</sup> Ibidem: 2.

Estudios Económicos, - "tal vez el más importante de la Comisión Nacional de la Energía Nuclear, con la finalidad de recomendar al Presidente de la Comisión la política, tanto en general como en detalle, que deba seguir la Comisión Nacional de la Energía Nuclear. La persona que dirija este Departamento deberá tener cualidades sobresalientes en la percepción de las situaciones políticas y económicas tanto nacionales como extranjeras y estar profundamente enterada de las posibilidades y limitaciones de nuestra industria" - ; Departamento de Contratos; Departamento de Intercambio e Información y el Departamento de Investigación, que "se encargará de la dirección de las investigaciones científicas e industriales, así como de la formación de los científicos, técnicos y especialistas que requiera la Comisión Nacional de la Energía Nuclear."<sup>299</sup>

El día primero de junio de 1956 el presidente Ruíz Cortines llevó a efecto las designaciones de los miembros de la Comisión, siendo elegidos, de acuerdo a sus facultades, el lic. José María Ortiz Tirado, el dr. Nabor Carrillo y el dr. Manuel Sandoval Vallarta, como miembros, el primero de ellos en calidad de presidente. El Consejo Consultivo fue integrado por seis expertos: Alberto Barajas, Fernando Alba Andrade, Carlos Graef Fernández, Eduardo Díaz Losada, José Mireles Malpica y Jorge Suárez Díaz, todos ellos académicos de la UNAM, con excepción de los dos últimos que se desempeñaban como profesores en la ESIME del IPN.<sup>300</sup>

Mientras tanto, en el Instituto de Física de la UNAM, los trabajos de investigación continuaban su desarrollo cuantitativo y cualitativo. Ese año de 1956 el Instituto estaba dividido en cinco secciones, a saber: 1). - Física Nuclear Experimental; 2). - Física Nuclear Teórica; 3). - Sección de Rayos X; 4). - Radioquímica, y 5). - Gravitación. Varios de los trabajos empezaban a tener resonancia internacional, como el que llevó a cabo el jefe de la sección de Radioquímica, m. en c. Augusto Moreno Moreno, homenajeado en Canadá por su participación con la Universidad de Chicago haciendo estudios en el Canal de Behring.<sup>301</sup> Las publicaciones internacionales proliferaron; entre 1954 y 1956, se publicaron cuatro trabajos en la prestigiada *Physical Review*: "Magnetic spectograph for nuclear desintegration studies," por Buechner, Browne, Enge, Buntschuh y Marcos Mazari; "Scattering of fast neutrons in Pb and Ag", por Bonner, Alba, Fernández y Mazari; "Magnetic spectrographic measurements on the  $Al^{27}$  (d,p)  $Al^{28}$  reaction," por Buechner, Mazari y Sperduto, y "Neutrons from the proton bombardment of B," por Ajzenberg-Selove, Johnson, Rubin y Mazari.<sup>302</sup> El dr. Marcos Moshinsky publicó "On a dynamical theory of scattering," en los *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*; "Description de la diffraction-hachage pour une distribution de sources," "Définitions et propriétés analytiques des matrices R et S associées aux forces tensorielles. I Cas de la matrice R, y II Cas de la matrice S," - en colaboración con Laskar - en *Comptes Rendunes Hebdomadaires des séances de l'Academie de Sciences* y "Forces tensorielles dépendantes de la vitesse," en *Journal de Physique et Radium*. Prieto y Medina publicaron su trabajo "Heterogeneous reactors with reflector, en *Chemical*

<sup>299</sup> *Ibidem*: 3-6.

<sup>300</sup> AGN. F. Ruíz Cortines. exp. 545.2 / 216. "Memorandum al Señor Lic. José María Ortiz Tirado, por el subsecretario Benito Coquet." 5 de julio 1956.

<sup>301</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 169, del 18 de octubre 1955. ... pág. 1.

<sup>302</sup> La relación está tomada de: Instituto de Física. *Producción Académica 1938-1987*. *Op. cit.* ... págs. 11-12.

*Engineering Pr. Sympium*; Cano, en colaboración con Saito y Pepinsky, "X-ray examination of molecular configuration of asparagine in crystalline Lasparagine monohydrate," en *Science*. El trabajo de Medina y Sussmann "Das Optische Kernmodell," aparecido en *Fortschritte der Physik*, completa la lista de publicaciones internacionales en las que participaron miembros del Instituto en esa época. La mayor parte de éstas, como se puede observar, estuvieron dedicadas a temas de la física nuclear.

En lo que se refiere a las ediciones nacionales, fueron publicados un total de 22 trabajos originales, distribuidos entre la *Revista Mexicana de Física* y los *Anales del Instituto de Física*. A la *Revista Mexicana de Física* pertenecen las siguientes publicaciones: "Cámara de ionización de radio frecuencia," por Alba, Díaz, Fernández y Gómez; "Condiciones de discriminación entre fondo y trazas de emulsiones nucleares," por Tomás Brody; "Movimiento de una masa que aniquila su propio campo gravitacional," de Graef; "Un sistema estabilizador de potencial para aceleradores de partículas cargadas," de Díaz, Fernández y Velázquez; "Efectos transitorios de la penetración de una barrera de potencial," de Lozano; "Dispersión multinivelar del espacio de Fock III," de Medina; "Difracción en el tiempo asociada a una distribución de fuentes," de Moshinsky; "Sobre un operador útil en la ecuación de Bhabha," de Prieto; "Dispersión elástica de neutrones por núcleos en movimiento," también de Prieto; "Estudio de las reacciones  ${}_6\text{C}^{12}(\text{d,p})_6$  y  ${}_8\text{O}^{16}(\text{d,p})_8\text{O}^{17}$ ," de Alba, Brody, Fernández, Mazari, Serment y Vázquez; "Alcance aparente de trazas de emulsiones nucleares," de Brody; "Descripción dinámica de la dispersión por medio de una fuerza tensorial," de Lozano; "Determinación de la edad de la muestra SP 2 Tamaulipas, Méx. S.M. Canyon Infernillo Tm. C 248, Culture Early Porteles," de Moreno; "Dispersión de ondas sonoras por una gota de líquido," de Moshinsky; "Primer informe sobre los estudios de la lluvia radioactiva," de Alba, Beltrán, Brody, Lezama, Moreno, Tejera y Vázquez, y otro trabajo de Moshinsky titulado "Movimientos colectivos y las reacciones nucleares."<sup>303</sup>

En la corta vida de los *Anales*, que como antes señalé, aparecieron sólo durante 1955, se publicaron cinco trabajos, tres de ellos, generados como parte de los programas de investigación en física nuclear: "sobre la estructura de la radicina," de Cano; "Las fuerzas gravitacionales de Birkhoff en el espacio físico," de Graef; "Sobre la distribución de los polos de la matriz S en el modelo óptico del núcleo," de Lozano; "Determinaciones de secciones totales con neutrones de energías comprendidas entre 13.0 y 16.2 MeV," de Mazari, Alba y Serment, el cual fue publicado más tarde de nueva cuenta en una edición de los Brookhaven National Laboratories, de los EU, y "Notas sobre un reactor de uranio natural  $\text{D}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ," de Nieto.<sup>304</sup>

A juzgar por la relación de trabajos publicados, así como por la presencia de estos en ámbitos foráneos, las investigaciones en física nuclear gozaban ya de una clara preeminencia. Veamos ahora qué es lo que estaba teniendo lugar para entonces al interior de las dos

<sup>303</sup> Ibidem.

<sup>304</sup> Ibidem.

secciones del Instituto dedicadas a la Física Nuclear, de acuerdo con lo que al respecto reporta el Informe 1956:<sup>305</sup>

"I. - Sección de Física Nuclear Experimental. Jefe de la Sección: Dr. Fernando Alba Andrade.

A. Se construyeron y diseñaron los siguientes aparatos: Se terminó de construir el espectrógrafo de energías, su circuito electrónico de control y el sistema de vacío. Este espectrógrafo fue construido totalmente en México, parte en el taller del Instituto de Física y parte en la Industria Eléctrica Mexicana y en Ingenieros Civiles Asociados. El primer aparato de este tipo lo diseñó el Dr. William Buechner, del Instituto Tecnológico de Massachusetts. Existen actualmente en el mundo tres de éstos espectrógrafos de energía: el del Dr. Buechner, el Noruego y el del Instituto de Física de la UNAM. El espectrógrafo mexicano fue diseñado por el físico Marcos Mazari. Tiene varios rasgos originales que lo hacen superior al estadounidense en opinión del Dr. William Buechner. El costo total de este aparato (\$ 200, 000.00) fue de una tercera parte de lo que cobra la compañía norteamericana High Voltage Engineering Co. por construirlo.

Se acondicionaron microscopios para poder leer las nuevas placas, construyendo dos platinas de tipo especial. Un afocador del haz de tipo electrostático de fuerte enfoque. Dos flúxmetros para medir con gran precisión los campos magnéticos. Un medidor de corriente directa con una sensibilidad de  $10^{-8}$  Amps. para plena deflexión.

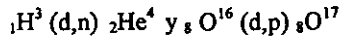
Se diseñó y construyó un nuevo tipo de integrador para medir la corriente del haz con gran precisión (errores menores de 1 0/0) y para determinar las fugas de corriente en las diversas partes del acelerador.

Se modificó el evaporador para preparar blancos, de manera que los vacíos alcanzados sean del orden  $10^{-5}$  mm. de mercurio; esto se logró sustituyendo la antigua bomba de difusión de aceite por una de mercurio y empleando un nuevo tipo de válvulas de vacío.

B. Mejoras al Van de Graaff. Se montó sobre gatos para poder nivelarlo mejor. Se construyeron rejillas calibradas con micrómetros de carátula. Se instalaron medidores de vacío Phillips en adición a los que ya tenían y se construyeron los circuitos electrónicos de estos medidores. Se modificó el circuito de la fuente que alimenta a las bobinas del campo deflector para obtener campos magnéticos hasta de 8 000 gauss en vez de 6 500 que tenía anteriormente. Se construyó un nuevo tanque con 2 compartimentos para deuterio e hidrógeno, lo que permite el uso de protones y deuterones como proyectiles sin necesidad de destapar el aparato. Se construyó un medidor para el voltaje del foco uno del Van de Graaff. Están en construcción un nuevo tipo de resistencias para ser empleadas entre los platos de la columna aisladora del Van de Graaff; este nuevo tipo de resistencias mejorará notablemente la estabilidad y el enfocamiento del haz.

<sup>305</sup> Los datos que aparecen en los siguientes párrafos, son una transcripción del Informe 1956, que es el primero y único completo encontrado en los archivos consultados. Cfr. AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 2; exp. 17. "Investigaciones realizadas en el Instituto de Física de la Universidad Nacional de México durante el año de 1956."

C. Investigaciones: Se realizaron mediciones sobre la precipitación radioactiva y se publicó un primer informe con los resultados obtenidos. Actualmente se está trabajando en la preparación del segundo informe y además se ha instalado un laboratorio para medir el contenido de estroncio 90 en la precipitación radioactiva, en el suelo, en la leche, etc. Están próximos a publicarse en la *Revista Mexicana de Física* algunos de los resultados obtenidos en la precipitación radioactiva y un trabajo sobre el espectrógrafo magnético y los resultados obtenidos con él al estudiar la reacción:



Se calibró el espectrógrafo magnético.

Durante el año pasado se estuvo trabajando en la asignación de spines y paridades del  ${}_{10}\text{Ne}^{20}$ , estudiando la reacción  ${}_9\text{F}^{19} (d,n) {}_{10}\text{Ne}^{20}$ . Este trabajo no se ha concluido. Actualmente se está estudiando la variación de la distribución angular con la energía, del primer nivel excitado del  ${}_8\text{O}^{17}$  empleando la reacción nuclear  ${}_8\text{O}^{16} + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_9\text{F}^{18} \rightarrow {}_8\text{O}^{17} + {}_1\text{H}^1$  en la velocidad del nivel 1.7 del núcleo compuesto  ${}_9\text{F}^{18}$ .

II. - Sección de Física Nuclear Teórica. Jefe de la Sección: Dr. Marcos Moshinsky.

Los miembros de la Sección de Física Nuclear Teórica desarrollaron las investigaciones que se mencionan en seguida:

Dr. Marcos Moshinsky: Ha trabajado en los efectos colectivos de los núcleos y preparó el curso de *Movimientos colectivos en los Núcleos* de la Escuela de Verano.

Fis. Luis Estrada: Ha trabajado en las interacciones electromagnéticas con los núcleos y preparó, en colaboración con M. Rustgi, las notas sobre *Interacciones Electromagnéticas con los Núcleos* de los cursos de Verano. En la actualidad investiga el efecto de fuerzas dependientes de la velocidad en las interacciones electromagnéticas con los núcleos.

Fis. J. M. Lozano: Ha trabajado en la teoría de las Reacciones Nucleares y preparó en colaboración con J. Monahan, las notas del curso sobre *Teoría de Reacciones Nucleares* de los Cursos de Verano. En la actualidad investiga las leyes de la dispersión y su relación con el principio de causalidad.

Fis. Alfonso Mondragón: Ha trabajado en la Teoría de las Fuerzas Nucleares y preparó en colaboración con A. Martín y M. Blume, las notas del curso *Fuerzas Nucleares* de la Escuela de Verano. En la actualidad trabaja en la determinación de los parámetros asociados con las fuerzas tensoriales dependientes de la velocidad.

Fis. L. Nieto: Entró a formar parte de la Sección de Física Nuclear Teórica en 1956, dedicándose originalmente a la Teoría de los Reactores. En la actualidad presta ayuda con los cálculos que otros investigadores están desarrollando, en particular con el problema de la determinación de parámetros de las fuerzas tensoriales dependientes de la velocidad.

Juan de Oyarzabal: Trabaja en el problema de la dispersión de mesones por nucleones.

M. en C. Fernando Prieto: Ha investigado la sección diferencial y total en la dispersión de antinucleones por nucleones, trabajo que piensa utilizar como Tesis Doctoral.

Están actualmente en el extranjero los investigadores: Fis. F. M. Medina Nicolau (Universidad de Copenhague), quien ha trabajado en el problema del Complejo de Colisión y el modelo de la bola de cristal empañado del núcleo y el Fis. I. Renero (Universidad de



París), quien trabaja sobre problemas de Teoría de Campo que tienen relación con las fuerzas nucleares.”

Como podemos observar en los datos proporcionados por el Informe, los temas de investigación y los trabajos, se encontraban circunscritos a determinadas áreas dentro del campo, la física de bajas energías y el diseño y construcción de instrumentos, principalmente. Esta selección obedeció a los temas especializados que interesaban entonces a los físicos que, con un prestigio internacional consumado, ejercieron una influencia decisiva en el todavía incipiente desarrollo de la física nuclear en México. Me refiero al ya citado William Buechner, del MIT, quien se involucró de manera personal con el Laboratorio Van de Graaff, quien en varias ocasiones estuvo presente en las instalaciones del Instituto, como ocurrió durante todo el mes de julio de 1958<sup>306</sup> El otro de los grandes físicos cuya actividad incidió en el perfil científico del Instituto fue Eugene P. Wigner, quien fungió como asesor de Moshinsky durante la estancia de éste en Princeton, por aquel tiempo uno de los centros de física teórica más importantes del mundo,<sup>307</sup> estancia en donde el futuro Premio Nobel de Física 1963, logró “contagiar” al físico mexicano su interés por determinados temas. De esta manera se constituyeron las dos secciones referidas,<sup>308</sup> una bajo el influjo de Buechner y la otra bajo el influjo indirecto de Wigner, a través de su discípulo Moshinsky, quien ya descollaba como el miembro del Instituto de mayor relieve internacional, posición que consolidó en 1958, al recibir el nombramiento de editor asociado de la revista especializada más prestigiada en el campo nuclear, la revista *Physics*.<sup>309</sup>

Dado que estos productos logrados en el Instituto de Física de la UNAM constituían, si no el único, sí el más importante punto de apoyo para echar a andar el proyecto de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, en la inteligencia de que se procuraba evitar una dependencia perentoria de la ciencia y la tecnología - como veremos en el siguiente capítulo - ofrecidas por los Estados Unidos a través de su programa *Atoms for Peace*, el trabajo inicial, a tales respetos, emprendido por la emergente Comisión, consistió en elaborar una relación del *stock* nacional disponible. En el Reporte que a continuación transcribo, constatamos de nuevo la función que en éste sentido cubrió la Universidad Nacional. Este documento fue redactado en 1957 para empezar a integrar un Centro de Información y Documentación Nuclear, al servicio de la Comisión.

“En el Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México, las investigaciones en los aspectos teóricos de la física nuclear se iniciaron durante el año de 1950. En un principio estas investigaciones estuvieron principalmente relacionadas con la descripción de reacciones nucleares por medio de condiciones a la frontera y con la descripción causal de las reacciones nucleares y las restricciones que el principio de causalidad impone a la matriz S. Estas investigaciones también están relacionadas con la

<sup>306</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 222, del 17 de junio 1958. ... pág. 2.

<sup>307</sup> A. Menchaca y A. Dacal. Marcos Moshinsky. Su Vida y su Obra: 17.

<sup>308</sup> Esta apreciación está avalada por el dr. Juan Manuel Lozano Mejía, uno de los físicos que participaron en ese proceso formativo. Entrevista con el dr. Juan Manuel Lozano Mejía. 16 de octubre 1997. Instituto de Física UNAM. Ciudad Universitaria. México DF

<sup>309</sup> A. Menchaca y A. Dacal. Marcos Moshinsky. Op. cit: 25.

aplicación del principio de causalidad a las interacciones entre partículas elementales, tema de gran importancia actualmente.

En años subsiguientes las investigaciones en física nuclear teórica se diversificaron y entre los temas que se estudiaron figuran los siguientes: Fenómenos relacionados con la difracción en el tiempo, que permitieron un enfoque distinto del problema de la interacción de neutrones con cristales en vibración, y que fueron aplicados a la difracción de neutrones por las vibraciones térmicas de los cristales. Problemas de teorías de campo y física nuclear de altas energías, tales como corrección a los momentos magnéticos de los nucleones y la dispersión de mesones por mesones. Problemas de las fuerzas nucleares, particularmente de las fuerzas dependientes de la velocidad, y la influencia de las mismas en la dispersión entre nucleones y en las propiedades del deuterón. Influencia de las fuerzas dependientes de la velocidad, tanto centrales como tensoriales, sobre la estructura nuclear. Movimientos colectivos en los núcleos y sus efectos en las reacciones nucleares.<sup>310</sup>

Acerca de las investigaciones en el Van de Graaff, el citado Reporte informa lo siguiente: "En abril de 1952 se inauguró en México el Laboratorio de Física Nuclear de la Universidad Nacional Autónoma de México. El Laboratorio cuenta con un acelerador de Van de Graaff de 2 millones de electrón voltios y un espectrógrafo magnético de amplio espectro de energías, construido y diseñada totalmente en México, similar al construido por el Laboratorio de Alto Voltaje del Instituto Tecnológico de Massachusetts. El generador Van de Graaff puede acelerar protones, deuterones o electrones a energías hasta 2 millones de electrón voltios y puede producir indirectamente neutrones con energías de 18.2 Mev como máximo.

El espectrógrafo magnético puede girar alrededor de un eje vertical de 0 a 130 grados, para estudiar las distribuciones angulares de los productos producidos en las reacciones nucleares. Este espectrógrafo tiene una gran resolución y el espectro de energías es tal que la energía máxima entre la energía mínima de las partículas registradas simultáneamente en una exposición, es de 2.74. Una de las investigaciones que se han estado trabajando últimamente es la de la determinación de las secciones totales para neutrones rápidos en diversos elementos. El experimento se realiza lanzando un haz de deuterones contra un blanco de tritio, produciéndose neutrones monoenergéticos con energías que varían de 12 a 18.2 Mev de acuerdo con la dirección de salida del neutrón.

Otro trabajo realizado últimamente consiste en la distribución angular de los protones producidos al lanzar deuterones contra blancos de Carbón <sup>12</sup> y Oxígeno <sup>16</sup>.<sup>311</sup>

Otra de las áreas universitarias que interesaban a la naciente Comisión, por los nexos con aplicaciones de la física nuclear, era la de la Sección de Radioquímica. "En el año de 1954 se fundó en el Instituto de Física la Sección de Radioquímica, que tiene por objeto la investigación de las aplicaciones de la física nuclear a la química. Se inició la Sección con dos laboratorios: el de Carbono Catorce y el de Tritio.

En el laboratorio de Carbono Catorce se determinarán las edades de las muestras arqueológicas orgánicas por el método de Libby; se fijarán las fechas de los estratos

<sup>310</sup> Centro de Información y Documentación Nuclear. ININ. s / c "Las investigaciones en México sobre Física Nuclear." 1957.

<sup>311</sup> Ibidem.

geológicos recientes y se estudiará el metabolismo dentro de los organismos de sustancias orgánicas marcadas. México es uno de los países que tienen mayor interés en la determinación de la edad de las muestras arqueológicas. Hasta ahora se remitían todas nuestras muestras al extranjero para la investigación de su antigüedad. El Dr. Alfonso Caso mostró el más entusiasta interés en que se estableciera en nuestra Universidad Nacional el Laboratorio de Carbón Catorce. Logró, gracias a su gran prestigio e influencia, que la Fundación Viking donara una suma considerable para la adquisición del equipo de ese centro de investigación.

El Laboratorio de Tritio tiene por objeto determinar el tiempo que el agua de las nubes ha estado suspendida en la atmósfera; determinar la procedencia de los acuíferos, y marcar, en general, el agua para seguirle eficientemente la pista. El Tritio se utiliza para investigar el camino que recorre el agua que se fuga de una presa, o que se filtra por el vaso de un lago, o que circula subterráneamente entre los estratos. Apenas se empieza a sacarle todo el provecho posible al hidrógeno radioactivo que es el Tritio.<sup>312</sup>

La recopilación emprendida por la Comisión, no tenía el propósito único de disponer de información que en un momento dado le pudiese ser útil. "Según lo que tuve oportunidad de expresar en el Informe Anual que elevé a nuestro Primer Magistrado - éste es el texto de una carta suscrita por Ortiz Tirado al secretario de la Presidencia, a fines de 1957 - al emprender esta labor de extensión cultural (serie editorial para reunir en ella la contribución de los hombres de estudio que en México se especializan en disciplinas y técnicas conexas con nuestra esfera de actividad), perseguimos entre otros, los propósitos de servir al prestigio de México y de promover intercambios con otros países."<sup>313</sup> De esta manera, el Reporte incluye, además de la Universidad Nacional, a otras instituciones involucradas en los "usos y estudios de la energía nuclear en México," a saber:

-IMSS. Hospital de la Raza. En el Laboratorio de Radioisótopos se realizan estudios de la circulación sanguínea mediante albúmina radioactiva.

-Hospital de Enfermedades de la Nutrición. El Departamento de Radioiodo está investigando los aminoácidos en la sangre por administración de aminoácidos iodados y subsecuente radiocromatografía de la sangre, y la hormonatiroidea circulante por determinación del radioiodo protéico después de administración de Na<sup>131</sup>Y.

-Secretaría de Recursos Hidráulicos. Se realizan estudios de las aguas freáticas mediante radioisótopos.

En lo que se refiere a las aplicaciones, el citado Reporte menciona la participación de Petróleos Mexicanos, con el empleo de <sup>32</sup>P para la marca de oleoductos; usos de radiografía industrial, con pequeñas unidades de radiocobalto y de radioiridio y, de manera particular, los aprovechamientos en el campo de la medicina, en donde se menciona la construcción de una unidad de cancerología en el Sanatorio # 2 del IMSS, dotada de una fuente de <sup>60</sup>Co de 1

<sup>312</sup> "Sección de Radioquímica del Instituto de Física." En: Gaceta de la Universidad. México. UNAM. Vol. I, núm. 18. 20 de diciembre 1954. ... pág. 6.

<sup>313</sup> AGN. F: Ruíz Cortines. exp. 550 / 50. "Carta al Sr. Lic. D. Benito Coquet, por el Lic. José M. Ortiz Tirado." 5 de diciembre 1957

500 C para tratamientos, y el Instituto Nacional de Cancerología, con una unidad de  $^{60}\text{Co}$  de 600 C y la Central Quirúrgica con otra de 800 C.<sup>314</sup>

La relación entre el Instituto de Física de la UNAM y la Comisión Nacional de Energía Nuclear fue, a partir de entonces, fluida y de mutua colaboración, pero conservando de forma clara una distancia y una especificidad, productos de cometidos y funciones diferenciadas. Esta circunstancia ponía de relieve una de las marcadas diferencias en las formas de integración de un programa global de desarrollo de la energía nuclear entre México y los Estados Unidos, país que en sentidos determinantes estaba constituido en modelo en estas esferas. En efecto, para entonces la Comisión homóloga de la vecina nación había ya intensificado una relación operativa con las universidades y tecnológicos y aun con la industria privada, poniendo en marcha - hacia 1957 - una participación con nueve proyectos independientes o de cooperación para la producción de electricidad a base de reactores con capacidad para 800 mil kilowatts.<sup>315</sup> La relación, en el caso nuestro, entre los diversos agentes potencialmente capaces de participar en un programa nacional, fue de colaboración pero no de integración.

De esta manera, la Comisión dio comienzo a sus trabajos a través de la Dirección de Exploración y Explotación. "Las condiciones generales de trabajo que esta Compañía de Geólogos Consultores presentó a su muy atenta consideración - éste es el texto de un memorándum fechado el 25 de febrero de 1957 y dirigido al lic. Ortiz Tirado por el presidente de GEOCA - incluyeron al desarrollo de un trabajo con programa establecido, tomando en cuenta tanto las exploraciones geológicas a través de reconocimientos de índole regional, cubriendo grandes áreas, como las exploraciones en sí de minuciosa investigación para zonas más reducidas de donde se conoce que hay minerales con elementos fisionables, o en donde el fenómeno geológico de la metalización es tan *sui-generis* que a todo trance se recomienda agotar sus posibilidades uraníferas."<sup>316</sup> Estas primeras tareas de la Comisión pronto rindieron frutos, encontrándose, gracias a la enorme riqueza de que dispone la República Mexicana, yacimientos de minerales con ley ( $0.7$  de  $\text{U}_3\text{O}_8$ ), superior al promedio ( $0.27$  de  $\text{U}_3\text{O}_8$ ) de la meseta de Colorado en los Estados Unidos.<sup>317</sup> No obstante de ello, el mineral enriquecido que sería necesario para las instalaciones de la Comisión y, mucho más tarde, para la planta nucleoelectrónica de Laguna Verde, no se produjo en México por no contar con los elementos técnicos indispensables, teniendo que ser, por ende, adquirido en el extranjero. Eso constituye un ejemplo de la forma en que los alcances potenciales de un programa de amplia cobertura fue constreñido, paralizado y limitado. Por demás está referirnos a aspectos más acabados de la ciencia y la tecnología en estos campos.

En lo que respecta a las actividades en la UNAM, las investigaciones continuaron desarrollándose y ampliándose, siendo que la función más importante de colaboración con la Comisión se verificó en el terreno de la enseñanza, al ser organizados cursos especializados

<sup>314</sup> Centro de Información y Documentación Nuclear. ININ. s / c "Principales usos y estudios de la Energía Nuclear en México."

<sup>315</sup> Alice L. Buck. *A History of the Atomic Energy Commission*. Op. cit: 4.

<sup>316</sup> AGN. F: Ruíz Cortines. exp. 545.2 / 216. "Memorandum al Señor Licenciado don José María Ortiz Tirado, por Geólogos Consultores Asociados." 25 de febrero 1957.

<sup>317</sup> Andrés Lozano. *Actividades de la Comisión Nacional de Energía Nuclear*. Síntesis: 17.

de apoyo. Ya en 1956 se instauró una modalidad educativa: "El Instituto de Física de la Universidad de México - éste es el anuncio aparecido en la Gaceta - iniciará en el mes de julio del presente año unos cursos de verano para Post-graduados de Física. Estos cursos de Verano se dedicarán anualmente, de hoy en adelante, a la atención particular de una rama de la Física, estudio que, en 1956, será el de la física nuclear de bajas energías.

Además de los cursos antes mencionados, se organizarán seminarios de Física Nuclear y Física Teórica, con la eficiente colaboración de los miembros del Instituto de Física y los especialistas huéspedes."<sup>318</sup>

Este evento reunió a destacados expertos: R. E. Peierls, director del Departamento de Física-Matemática de la Universidad de Birmingham, fue invitado para impartir el curso *Teoría de fuerzas nucleares*; el prof. J. S. Levinger, de la Universidad de Louisiana, el de *Interacciones electromagnéticas con los núcleos*; el prof. R. G. Thomas, del Laboratorio Científica de los Alamos, Nuevo México, se hizo cargo de *La teoría de las reacciones nucleares*, y el dr. Marcos Moshinsky, en colaboración con el prof. B. Stech de la Universidad de Heidelberg, del de *Movimientos colectivos en los núcleos*.<sup>319</sup> Los cursos atrajeron la atención de expertos de diversos países: Cuba, Argentina, Francia, E.U., India, Brasil, Inglaterra y Alemania, "científicos de cuyas preocupaciones y avances depende actualmente el futuro de la investigación nuclear, principalmente en los países hispanoamericanos,"<sup>320</sup> como afirmó la nota alusiva en la Gaceta. Los miembros del Instituto de Física que participaron recibiendo los cursos, fueron: Thomas Brody, quien manifestó interés en el tema *Empleo de Placas Fotográficas en Física Nuclear*; Juan Manuel Lozano, interesado en *Reacciones Nucleares*; Marcos Mazari, en *Física Nuclear Experimental*; Alfonso Mondragón, en *Física Nuclear de baja energía*; Luis Estrada, en *Física Nuclear Teórica*; Leopoldo Nieto Casas, en *Ingeniería de Reactores* y Fernando Alba Andrade. Por parte de la Comisión no hubo participantes y por el Instituto Nacional de la Investigación Científica asistió Mariano Bauer Ephrussi.<sup>321</sup>

Otro de los aspectos del progreso verificado en el Instituto, es el referente a la consolidación de su planta. En el año de 1957 contó ya con diez investigadores de Tiempo Completo: Octavio Cano Corona; Alonso Fernández; Carlos Graef; Marcos Mazari; Alfonso Mondragón; Augusto Moreno; Marcos Moshinsky; Leopoldo Nieto; Vinicio Serment y Ariel Tejera. A esta planta se sumaban los servicios de trece investigadores ordinarios: Tomás Brody; Ignacio Castro; Raúl Cetina; Roberto Domínguez; Luis Estrada; Hugo Lezama; Juan Manuel Lozano; Juan de Oyarzabal; Fernando Prieto; Manuel Vázquez; Enriqueta González y Mario Vázquez.<sup>322</sup> Ese año, en el mes de marzo, el dr. Fernando Alba Andrade, jefe de la Sección de Física Nuclear Experimental, fue designado Director Interino

<sup>318</sup> "Cursos de Verano en el Instituto de Física." En: Gaceta de la Universidad, México, UNAM. Vol. III, núm. (16) 87. 16 de abril 1956. ... pág. 1.

<sup>319</sup> "Cursos en el Instituto de Física." En: Gaceta de la Universidad, México. Unam. Vol. III, núm. (29) 100. 16 de julio 1956. ... pág. 3.

<sup>320</sup> Ibidem.

<sup>321</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 34, exp. 364. "Lista de los Profesores que asistieron a los Cursos de Verano de Física. Jul. Ago. 1956."

<sup>322</sup> UNAM. Anuario General 1957: 393-394.

del Instituto.<sup>323</sup> El acervo bibliográfico del Instituto también experimentó un considerable avance, participando de una dinámica general de la Universidad en este sentido, que contaba entonces con 37 bibliotecas, aparte de la Nacional y de la Central, 16 de ellas correspondientes a Institutos; la de Física resguardaba 3 mil 500 volúmenes y estaba suscrita a 60 revistas especializadas.<sup>324</sup>

1958 fue un año importante en el desarrollo de la física nuclear en México y, en particular, en la colaboración entre la UNAM y la CNEN; de hecho, en esa fecha se dio inicio a un programa que en cierta forma presentó visos de una labor integrada de desarrollo en el campo, al ser organizados unos cursos sobre radioisótopos. "Todo país que se proponga llevar a cabo el urgente desarrollo de un programa de actividades relacionado con el uso pacífico de la energía nuclear, debe preparar en primer término el personal técnico necesario para construir un equipo nacional de especialistas, exclusivamente dedicados a la aplicación y el estudio de los nuevos recursos de la tecnología y la ciencia."<sup>325</sup> El párrafo anterior es transcripción de la nota introductoria con la que la *Gaceta de la Universidad* presentó la noticia sobre los cursos, planeados y organizados en un esfuerzo conjunto de ambas instituciones. "El programa de los cursos, adaptado a las necesidades de nuestro medio, ha sido proyectado con base en las experiencias que varios universitarios mexicanos han recogido en cursos de diversas universidades extranjeras."<sup>326</sup> El físico Augusto Moreno fue designado director de los cursos, los que fueron planeados por él mismo y revisados por Ortiz Tirado, Nabor Carrillo, Sandoval Vallarta, a la sazón subsecretario de Educación Pública, Alberto Barajas, coordinador de la investigación científica de la UNAM, Graef, entonces director de la Facultad de Ciencias, y Alba Andrade, director del Instituto.

Aparte de sus objetivos explícitos, los mencionados cursos sobre radioisótopos, guardaban el propósito de estimular el estudio y la investigación en la materia, en una perspectiva, si no de descentralización, sí de ampliación: "La Comisión (Nacional de Energía Nuclear) donará más tarde, a las Universidades de los Estados que se distinguen por su interés durante los cursos, los equipos electrónicos y de otra índole, que sea necesario construir para llevar a cabo las investigaciones y demás trabajos. (Por su parte) - concluye - la Universidad Nacional Autónoma de México proporcionará a su vez el personal docente y los talleres y laboratorios que se requieran, para facilitar la consumación de estos cursos, sin duda alguna valiosos en el proceso de evolución de la ciencia nacional y el bienestar futuro del país."<sup>327</sup>

Tres fueron los cursos sobre *Técnicas Básicas en Radioisótopos e Instrumentación Nuclear* - que esta fue su designación formal - impartidos durante 1958 en la UNAM, dos de ellos intensivos, con un costo anual de 86 mil pesos.<sup>328</sup> Al año siguiente se impartieron otros dos

<sup>323</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 197, del 19 de marzo 1957. ... pág. 1.

<sup>324</sup> *Ibidem*: 393.

<sup>325</sup> "Cursos sobre radioisótopos." En: *Gaceta de la Universidad*. México. UNAM. Vol. V, núm. (22) 198. 2 de junio 1958. ... pág. 1.

<sup>326</sup> *Ibidem*.

<sup>327</sup> *Ibidem*.

<sup>328</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 45, exp. 428. "Proyecto para regularizar las actividades del Laboratorio de Radioisótopos de la Facultad de Ciencias UNAM." 10 de octubre 1964. Anexo I.

cursos, con idéntico costo y con una asistencia, entre ambos, de 68 personas. En 1960 se impartieron siete cursos y sólo uno de ellos en la UNAM, pues los restantes se llevaron a cabo en las universidades de: Nuevo León, San Luis Potosí, Guanajuato, Puebla, Guadalajara y Veracruz, cubriendo a un total de 129 participantes.<sup>329</sup>

Una faceta importante de estos cursos, fue la de haber servido de matriz para otros cursos que se pusieron en marcha poco más tarde, como el de “Aplicaciones Médicas de los Radioisótopos,” iniciado en 1960, y el de “Radiobiología,” impartido en la Facultad de Ciencias de la UNAM desde 1962.<sup>330</sup> La cooperación entre las dos instituciones logró ir más allá, compartiendo, en un principio, equipos de investigación por la vía del préstamo, como ocurrió con el Van de Graaff propiedad de la UNAM, al iniciarse, en 1960, el Programa de Investigación en Física Nuclear de la CNEN, cuyo propósito era el de no constituir “una duplicación o repetición de lo que se efectúa en otras partes del mundo,”<sup>331</sup> o bien por la vía de la adquisición conjunta, como ocurrió con el Analizador de 100 canales para los estudios sobre el cesio 137 en el agua y organismos humanos, financiado a partes iguales.<sup>332</sup> En el mejor de los casos, se construyeron varios aparatos, entre los que figura un acelerador Van de Graaff de 0.5 MeV, diseñado en 1958 por el Grupo de Física Experimental del Instituto de Física de la UNAM, con financiamiento de la CNEN.<sup>333</sup>

Me parece importante hacer notar que una vez constituida la Comisión Nacional de Energía Nuclear, el gobierno de la República se desentendió de la promoción que había iniciado en beneficio de las investigaciones en física nuclear en la Universidad Nacional, quedando esta supeditada, una vez más, a sus propios exigüos recursos. O, mejor dicho, el ánimo y el interés mostrados al inicio de la década por parte de las autoridades federales en favor de desarrollar en el país un área del conocimiento que gozaba entonces de una fama internacional como la ciencia de frontera por antonomasia, se fueron redefiniendo y reacomodando en la medida en la que se iba concretando una variante pragmática, bajo control directo del Estado, y orientada hacia las funciones que fueron definidas como prioritarias: la obtención - al futuro - de energía eléctrica, por medio de energía nuclear y la explotación de yacimientos. Esta dinámica implicó, por lo tanto, que los recursos promocionales fuesen canalizados hacia los objetivos principales, dejando relegado el apoyo a la creación original de conocimientos y técnicas - y, por ende, a la consecución de autonomía en ese campo. En la práctica, la investigación científica quedó confinada a los buenos oficios del Instituto y a las tareas por cubrir de una de las siete encomiendas que conformaron la CNEN. Acerca de este objetivo prioritario, el dr. Sandoval Vallarta, a la sazón encargado de la investigación científica en la propia CNEN y en la División de Física del Instituto Nacional de la Investigación Científica, declaró lo siguiente: “La situación energética en México es muy favorable, pues aún no se explota toda la capacidad de las fuentes de energía hidráulica y térmica, de modo que no es urgente pensar en la suplantación de medios electronucleares en la generación de energía eléctrica. Sin embargo - añadió -

<sup>329</sup> Ibidem.

<sup>330</sup> ININ. Informe de la Comisión Nacional de Energía Nuclear 1963: 10.

<sup>331</sup> Ibidem: 14.

<sup>332</sup> AC ININ. s / c . Folio 6002. “Memorandum al Sr. Lic. José María Ortiz Tirado, por el Dr. Fernando Alba Andrade.” 21 de agosto 1958.

<sup>333</sup> Andrés Lozano. Actividades de la Comisión Nacional de Energía Nuclear. Op. cit: 26.

existen regiones en nuestro país donde sería conveniente instalar centrales de ese tipo, como en Baja California y Chihuahua, donde la energía eléctrica tiene que comprarse a los Estados Unidos.”<sup>334</sup>

Mientras este proceso de diferenciación se consumaba, el Instituto de Física se comprometió aún en estudios de carácter práctico con resultados a corto plazo. Tal fue el caso de las mediciones de precipitación radioactiva a través de once estaciones distribuidas en el territorio nacional, emprendidas por convenio con la CNEN, para detectar los contenidos de Estroncio 90 y Cesio 137 en huesos humanos y alimentos, trabajo que fue presentado por Brody en una reunión del Comité Científico para el estudio de las Radiaciones Ionizantes, que se celebró en la Ciudad de Nueva York en febrero de 1958, siendo el reporte muy bien recibido por el resto de los participantes.<sup>335</sup>

Al finalizar la década, la valoración de los programas de investigación en física nuclear se conservaba en muy alto nivel, según expresión de los propios universitarios. “El descubrimiento científico más trascendental del siglo XX - esto afirmó el dr. Carillo durante la ceremonia de inauguración de cursos 1960 - es, a nuestro juicio, el de la energía nuclear. Sin él, agotaría el hombre en pocas décadas sus reservas energéticas acumuladas en la tierra en 250 millones de años, y que ha venido explotando desde el siglo pasado.”<sup>336</sup> El discurso, pronunciado el 29 de febrero de ese año en el Auditorio de la Facultad de Medicina, ante la presencia del presidente López Mateos, concluyó con esta afirmación: “La luz del humanismo y no la de la fusión explosiva del hidrógeno, traerán la paz que México siempre ha anhelado. (...) Y la Universidad, girón nobilísimo de México, debe sentir esa responsabilidad.”<sup>337</sup>

El Instituto de Física prosiguió así con los programas iniciados, ampliando sus esferas de acción, ya que para entonces contaba con una nueva sección, la de Electrofísica, a cargo del dr. Alonso Fernández González, e incorporando a nuevos académicos: 10 de tiempo completo: Octavio Cano Corona, Alonso Fernández, Carlos Graef, Marcos Mazari, Alfonso Mondragón, Augusto Moreno, Marcos Moshinsky, Leopoldo Nieto, Vinicio Serment y Ariel Tejera; y 13 investigadores ordinarios: Ignacio Castro, Raúl Cetina, Roberto Domínguez, Luis Estrada, Enriqueta González, Hugo Lezama, Juan Manuel Lozano, Juan de Oyarzabal, Fernando Prieto, Tomás Brody, Manuel Vázquez y Mario Vázquez.

Sus objetivos, de acuerdo con la apreciación del propio Instituto, consignada en el Anuario General 1960, eran: “Realizar investigación científica en los campos de mayor interés y actualidad.

Formar un equipo de investigadores que pueda colaborar con las autoridades de nuestro país en la solución de problemas en los campos cada vez más importantes de la Física Nuclear, Estado Sólido de la Materia, etc.

<sup>334</sup> Marcela Del Rio. “Charla con el Dr. Manuel Sandoval Vallarta.” Excelsior. México. 10 de mayo 1959. Sección Dominical: 37.

<sup>335</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 220, del 15 de abril 1958. ... pág. 2.

<sup>336</sup> “Inauguración de Cursos.” En: Gaceta de la Universidad. Vol. VII, núm. (10) 290. 7 de marzo 1960. ... pág. 3.

<sup>337</sup> Ibidem.



Cooperar con la Facultad de Ciencias de la Universidad y otras Instituciones de Estudios Superiores del país, en la preparación y entrenamiento de científicos y técnicos, y Promover intercambio de investigadores de provincia y del extranjero con los del Instituto.”<sup>338</sup>

Por lo que respecta a la Facultad de Ciencias, las dos carreras impartidas en el área de Física - Físico Experimental y Físico Teórico - contaban ya a comienzos de la década con un cuerpo docente capaz de respaldar la expansión de la matrícula en esa especialidad, de suyo poco demandada pero con una tendencia al crecimiento. La relación del profesorado para esas carreras y sus respectivas materias, era la siguiente:

- Complementos de algebra (3 hrs.), impartido por: prof. Humberto Cárdenas; dr. Emilio Lluís Riera; mat. Cecilia Montero; mat. Alicia Ortega y prof. Francisco Raggi.
  - Geometría Moderna (3 hrs.), impartido por: dr. Alberto Barajas; ing. Carlos Bethancourt; mat. Cecilia Montero y prof. Leonidas Mouthon.
  - Geometría Analítica (3 hrs.), ing. Carlos Bethancourt; mat. Anselmo Chargoy; mat. Cecilia Montero y mat. Alicia Ortega.
  - Primer curso de Cálculo Diferencial e Integral (3 hrs.), por mat. Martha Mejía; dr. Alfonso Nápoles Gándara; mat. Bertha Olvera; prof. Andrés Sestier e ing. Ramón Varela.
- Estas primeras cuatro materias eran comunes a las carreras de físico teórico, físico experimental, astrónomo, actuuario y matemático.

#### Primer Año de las carreras de físico teórico y físico experimental.

- Mecánica (teoría) (3 hrs.), por: dr. Julián Adem; prof. Raúl Balcárcel; dr. Carlos Graef; dr. Francisco Medina y prof. Eduardo Muñoz.
- Mecánica (vectores) (3 hrs.), por: prof. Carlos Castillo; fis. Ramón Cortés; fis. Elpidio Chacón; prof. Jorge Flores y profa. Claude Thions.
- Laboratorio de Física (3 hrs.), por: fis. Alejandra Jaidar; prof. Domingo Navarro; profa. Ma. Esther O. de López y profa. Angélica Serment.
- Temas Selectos de la Física Contemporánea (3 hrs.), por: fis. Juan de Oyarzábal; prof. Juan Careaga; prof. Adalberto García y fis. Ignacio Renero.
- Taller (únicamente para físico experimental) (3 hrs.), por: prof. Walter Domínguez; prof. Hiram Galván y prof. Indalecio Gómez.

#### Segundo Año.

- Electricidad (3 hrs.), impartido por: prof. Alfonso Correa y fis. Leopoldo Nieto.
- Ejercicios de Electricidad (3 hrs.), por: prof. Alfonso Correa y fis. Leopoldo Nieto.
- Laboratorio de Electricidad (6 hrs.), por: prof. José Calvillo y prof. Roberto Domínguez.
- Óptica Geométrica y Espectroscopia (3 hrs.), por: dr. Antonio Arranz; dr. Pedro Carrasco y prof. Domingo Navarro.
- Introducción a la Física Atómica (3 hrs.), por: prof. Edmundo de Alba y dr. Vinicio Serment.
- Circuitos Eléctricos (sólo para Física Experimental) (3 hrs.), por: prof. Eduardo Muñoz y prof. Domingo Navarro.

<sup>338</sup> UNAM. Anuario General 1960. México: 400.

-2º de Cálculo Diferencial e Integral (sólo para Física Experimental) (3 hrs.), por: mat. Martha Mejía; dr. Alfonso Nápoles Gándara; mat. Bertha Olvera; prof. Andrés Sestier e ing. Ramón Varela.

-Vectores y Ecuaciones Diferenciales (sólo para Física Experimental) (3 hrs.), por: prof. Alejandro Odgers y prof. Francisco Pereyó.

### Tercer Año.

-Electrónica (1<sup>er</sup> Curso) (3 hrs.), impartido por: prof. José Grapa.

-Termodinámica (3 hrs.), por: prof. Edmundo de Alba e ing. Thomas Brody.

-Introducción a la Física Teórica (1<sup>er</sup> Curso) (3 hrs.), por: fis. Juan de Oyarzábal y dr. Alfonso Mondragón.

-Laboratorio de Electrónica (1<sup>er</sup> Curso) (3 hrs.), por: dr. Alonso Fernández e ing. Bruno Schwebel.

-1º de Análisis Matemático (sólo para Física Experimental) (3 hrs.), por: prof. Humberto Cárdenas y m. en c. Francisco Zubieta.

-Historia de la Física (sólo para Física Teórica) (3 hrs.), por: profa. Carmen Tagüeña.

-Cálculo de Observaciones (3 hrs.), por: dr. Vinicio Serment.

-Métodos Matemáticos de la Física (1<sup>er</sup> Curso) (sólo para Física Teórica) (3 hrs.), por: dr. Juan Manuel Lozano y dr. Alfonso Mondragón.

### Cuarto Año.

-2º de Análisis Matemático (sólo para Física Experimental) (3 hrs.), impartido por: prof. Humberto Cárdenas y m. en c. Francisco Zubieta.

-Electrónica (2º Curso) (3 hrs.), por: prof. Achille Mello.

-Física Atómica (3 hrs.), por: dr. Fernando Alba y prof. Virgilio Beltrán.

-Rayos X y Física Cristalográfica (3 hrs.), por: fis. Octavio Cano y prof. Carlos Ruiz.

-Introducción a la Física Teórica (2º Curso) (3 hrs.), por: fis. Luis Estrada.

-Laboratorio de Electrónica (2º Curso) (6 hrs.), por: prof. Raúl Balcárcel y prof. Antonio García.

-Métodos Matemáticos de la Física (2º Curso) (sólo para Física Teórica) (3 hrs.), por: dr. Fernando Prieto.

-Introducción a la investigación de la Física Experimental (sólo para Física Experimental) (9 hrs.), por: prof. Gilberto López.

-Mecánica Cuántica (sólo para Física Teórica) (3 hrs.), por: dr. Virgilio Beltrán y fis. Ignacio Renero.

### Materias Especiales.

-Sismología y Física Interior de la Tierra (3 hrs.), impartido por: m. en c. Sergio Ferraez.

### Cursos Doctorales.

-Teoría del Estado Sólido (3 hrs.), impartido por: dr. Marcos Moshinsky.

-Teoría de Grupos y Estructura Nuclear (3 hrs.), por: dr. Marcos Moshinsky.

-Temas Selectos de la Física Nuclear II (3 hrs.), por: dr. Francisco Medina.

-Técnicas Experimentales de la Física Nuclear (3 hrs.), por: ing. Marcos Mazari.

-Partículas Elementales (3 hrs.), por: dr. Fernando Prieto.

- Dinámica de la Atmósfera y los Océanos (3 hrs.), por: dr. Julián Adem.
- Experimentos fundamentales de la Física Atómica y Nuclear (3 hrs.), por: dr. Fernando Alba.
- Teoría Clásica de los Campos (3 hrs.), por: dr. Carlos Graef.
- Aplicación del Cálculo Tensorial a la Física (3 hrs.), por: dr. Fernando Prieto.
- Introducción a la Teoría de las Colisiones (3 hrs.), por: dr. Juan Manuel Lozano.

## -CAPÍTULO VII.

### LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL.

Voy a dar inicio al presente capítulo formulando una hipótesis, la cual pretendo demostrar, en lo que al presente tema concierne, a la vez que emplear como recurso explicativo acerca de la forma en la que fueron articulados los programas de investigación en física nuclear en México con los programas homónimos en los Estados Unidos, así como del hecho mismo de su existencia en un medio en el que no apareció - espontáneamente - como una necesidad el desarrollo en tales campos: el estímulo al desarrollo científico de frontera en países periféricos, practicado por la vía de la cooperación internacional, el cual se verifica de manera invariable de conformidad con las modalidades, patrones, lineamientos y vertientes que se hallan vigentes en el país proveedor, se encuentra de una forma indirecta - además de lo que tal proceso supone en calidad de asimilación cultural - relacionado con los requerimientos de introducción de calificaciones técnicas que, de manera muy general en una primera etapa, vayan configurando un mercado potencial para la recepción de bienes de capital, a través del fomento a la capacidad de utilización eficiente de aquella fracción significativa de progreso técnico-científico que se incorpora en esos bienes. Habría que agregar que dicha colaboración suele verificarse a manera de oferta parcializada de conocimientos y habilidades, eludiendo la transferencia de campos integrados y de primicias.

El planteamiento anterior resulta válido aún cuando de cierto existe una diferencia que lo matiza entre la ciencia pura y sus aplicaciones. Debemos tener presente que no obstante de que dicha diferencia - de manera genérica entre la ciencia y la tecnología - conserva su vigencia en el campo de la física nuclear, estas dos prácticas han estrechado su proximidad en sus respectivos desarrollos.

Se trata, para expresarlo de otra manera, de una variante específica de la lógica de la dependencia, en donde, a través de la asesoría y la colaboración en áreas científicas de punta, ofrecida y concedida por los países de mayor desarrollo, se incide en la gestación de una doble demanda, de bienes culturales y de bienes económicos de sustrato tecnológico. Lo anterior se refiere naturalmente a mecanismos estructurales no sujetos a acciones de voluntad personalizadas, que producen el efecto, en el ámbito del desarrollo científico del país receptor, de lo que en economía política se ha denominado "desarrollo desigual y combinado."<sup>339</sup> Este tipo de estimulación se verifica, de manera general, en condiciones de ausencia de una tradición científica local y de una incapacidad relativa para asegurar la continuidad de un determinado programa de investigación en términos de calidad y de cantidad, lo cual se puede constatar a través de la observación de distintas variables, como las que se refieren a: infraestructura de investigación disponible, financiamiento, recursos humanos especializados, condiciones de articulación con el aparato productivo, correspondencia con otras áreas de investigación científica de punta locales, etc., y otras de

---

<sup>339</sup> En el Primer Capítulo de su "Historia de la Revolución Rusa," Leon Trotsky se refiere a un desarrollo que no se ajusta a la "concatenación de etapas sucesivas," dando origen a una "amalgama de formas arcaicas y modernas."

menor peso específico relativo, como: marcos jurídicos, reconocimiento social y gestión política.

En capítulos anteriores he mostrado las maneras y los procedimientos que se siguieron para la instauración de los programas de investigación en física nuclear en México y los recursos que para el efecto fueron dispuestos, haciendo mención sólo tangencial al asunto de la cooperación internacional. El capítulo que aquí se inicia - dedicado a esa importante faceta - aborda las acciones que en torno a la oferta de cooperación internacional mostraron los dos actores principales durante el periodo que abarca: Poder Público y Universidad. Estos actores, con intereses, objetivos y procedimientos diferenciados, llevaron a cabo gestiones que mostraron coincidencia frente a la posibilidad de beneficiarse con la oferta de cooperación, si bien en otros terrenos de la práctica se distanciaron, evidenciando así la ausencia de una postura compartida en cuanto al desarrollo y al apoyo posterior de los programas.<sup>340</sup> El asunto es que, mientras el Poder Público se interesó por la energía nuclear y no por la física nuclear en sí, le resultaba necesario, sin embargo, desarrollar una plataforma de conocimientos y habilidades previas en ese campo. Así, y al margen de las diferencias que en cuanto a la cobertura y a la continuidad de los programas en el campo de la física nuclear - muchas de ellas implícitas - guardaban los dos protagonistas referidos, ambos coincidieron, sin embargo, en asumir la alternativa del modelo estadounidense como conveniente y viable para nuestro caso.

El antecedente directo de este tipo de mecanismos de colaboración en los que México estuvo involucrado, lo constituye el Convenio de Buenos Aires, celebrado en la capital argentina en diciembre de 1936 y ratificado por México en febrero de 1941.<sup>341</sup> El documento, cuya denominación formal es la de "Convención para el fomento de las Relaciones Culturales Interamericanas," establecía la obligación de conceder anualmente dos becas a estudiantes graduados o maestros de cada uno de los países signatarios; "de igual manera - asentaba - se favorecerá el intercambio de profesores que impartan conferencias en los centros de enseñanza superior en los demás Estados y de todas aquellas actividades que fomenten el buen entendimiento entre las partes que cooperan. Sin embargo - aclaraba - se dará preferencia a la obra de enseñanza más bien que a la de investigación."<sup>342</sup>

El documento, cuyos instrumentos de ratificación fueron depositados en la OEA, fue revisado en 1954, cuando México no formaba parte de la Convención. En tanto que interamericano, éste incluía a los Estados Unidos de Norteamérica, además de otros diecinueve países. No obstante, se procuró desde pronto privilegiar mecanismos más unidireccionales con el vecino país; en febrero de 1947, cuando se celebraba apenas la Segunda Sesión del Consejo Técnico de la Investigación Científica de la UNAM, "fue autorizado el Coordinador para que trate de formalizar el ofrecimiento de la Embajada

<sup>340</sup> Me refiero con ello al hecho de que una vez acotados los márgenes del interés oficial en el campo de la física nuclear, lo que se materializó con la creación de la CNEN, los apoyos extraordinarios que había beneficiado a la investigación científica universitaria, llegaron a su fin, retornando a la normalidad.

<sup>341</sup> México. Secretaría de Relaciones Exteriores. México: Relación de Tratados en vigor: Sección de Tratados Multilaterales # 106. Pág. 78.

<sup>342</sup> "Convenio para el fomento de las Relaciones Culturales Interamericanas." Diario Oficial. México. 3 de abril 1941: 3.

Norteamericana, quien ha demostrado su disposición para colaborar con la Universidad para un intercambio de hombres de ciencia.<sup>343</sup> Este ofrecimiento, en realidad, estaba dentro del marco de la Convención de Buenos Aires, respecto del cual México había acusado una actitud poco menos que apática. La nueva Universidad, con una orientación más enfática en favor de la investigación científica, pronto se vio impelida a reforzar vínculos con hombres de ciencia e instituciones norteamericanas, soslayando la opción de amplio espectro que significaba la participación de diversos países americanos.

Así, a finales 1948, se firmó un acuerdo para establecer una Comisión de Cooperación Cultural con EUA.<sup>344</sup> "Mediante el presente acuerdo - este es el texto del documento acordado por intercambio de notas el 28 de diciembre de 1948 y en vigor desde el 30 de agosto de 1949 - se crea una Comisión de Cooperación Cultural, cuya misión será la de integrar y ampliar los trabajos de cooperación cultural en interés mutuo. Estará integrada por tres miembros mexicanos y tres de los EU. Su sede estará en la Ciudad de México, D.F."<sup>345</sup> Sus deberes y funciones incluían "preparar proyectos que amplíen las citadas relaciones."<sup>346</sup>

Mientras tanto, la UNAM tomaba provecho de los mecanismos establecidos. El procedimiento, en la práctica, consistía en establecer contacto con el agregado cultural de la Embajada de los EU, solicitando la presencia de aquellos académicos en los que la Institución se interesaba en calidad de profesores o investigadores huésped. A su vez, el agregado establecía contacto con el Departamento de Estado de su país, el que era el responsable de la autorización respectiva final; la Universidad se comprometía entonces a aportar 2 mil pesos mensuales por concepto de emolumentos y la contraparte los gastos por traslado. Fue en marzo de 1947 cuando se iniciaron estos intercambios en la forma que prevaleció durante la época que nos ocupa, siendo entonces coordinador el dr. Nabor Carrillo y el sr. Morrill Cody agregado cultural.<sup>347</sup> Esta cantidad fue elevada a 2 mil 500 pesos al mes a partir de enero de 1953.

Aquí resulta pertinente hacer una observación acerca de las condiciones subyacentes de los compromisos mexicanos en la materia. Es evidente que, debido al inexorable proceso de dependencia creciente que estaba teniendo lugar en detrimento de la soberanía real de la Nación, las acciones emprendidas en relación al intercambio científico, se concentraron en los Estados Unidos. Esto, que parecería una obviedad, se explica cabalmente considerando el marco de la guerra fría. Sabemos que México, como un recurso para favorecer su capacidad de negociación internacional, había sostenido el principio de la pluralidad en cuestiones de política internacional. Es, en efecto, en función de esa tensión entre los dos bloques de poder, que México reforzó su proximidad con los EU, especialmente en un campo tan delicado como el de la física nuclear, por el papel que a esta ciencia se le obligó a jugar, apartándose, de manera concomitante, de la posibilidad de usufructuar la alternativa

<sup>343</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 2, del 25 de febrero 1947. ... pág. 2.

<sup>344</sup> José Cabra Ybarra. México en el Derecho Convencional. Tómo II: 79.

<sup>345</sup> Ibidem.

<sup>346</sup> Ibidem.

<sup>347</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 6, del 25 de marzo 1947. ... pág. 1.

representada por la Unión Soviética. De hecho, no sería sino hasta 1969 cuando entraría en vigor el primer convenio de intercambio cultural y científico con la URSS.<sup>348</sup> En lo que se refiere a la UNAM, en particular, la opción en favor de esta vía fue suspendida. Ya a mediados de 1953 se presentó una oferta concreta de participación, ante el Consejo Técnico de la Investigación Científica, resolviéndose turnar el asunto al rector y evitando discutirlo en el Consejo.<sup>349</sup> Los programas de investigación en física nuclear tendrían, de manera inobjetable, el sello de los Estados Unidos.

Por esa razón, los acuerdos con los norteamericanos se reforzaron. En 1951, también por el procedimiento de intercambio de notas, se firmó un "Arreglo General de Cooperación Técnica entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América." Debemos aclarar que al margen de estos protocolos - dado que México firmó otros similares con otros países, como Francia - lo peculiar en el caso de los EU fue el contenido. Más adelante veremos cómo se explotó esta vertiente en el caso de la colaboración en física nuclear. Se trata, a ciencia cierta, de una relación particular y exhaustiva en la cual se establecieron compromisos no sólo respecto de modelos y líneas de investigación, sino de insumos, equipos, instituciones, etc. Los términos de tales acuerdos aparecen bien reflejados en el texto del que nos ocupa aquí: "Se establece el compromiso mutuo de las partes a cooperar en el intercambio de conocimientos y procedimientos técnicos y en las actividades relacionadas con dicho intercambio, para lo cual cada gobierno procurará hacer uso efectivo de los resultados de esta obra conjunta y se esforzará en obtener un desarrollo equilibrado e integral de sus recursos económicos y de su capacidad de producción."<sup>350</sup>

Esta fue pues la plataforma, dentro del marco del derecho internacional, sobre la cual México y en particular la Universidad Nacional, formalizaron relaciones de colaboración científica, las que en la práctica privilegiaron el trato con los Estados Unidos, dentro de las cuales jugarían un papel activo las relaciones personales. Desearía reseñar ahora, de manera más que sumaria, el mecanismo aplicado por ese país en su momento, para continuar perfeccionando su armamento nuclear, a la vez que persuadía a científicos e instituciones de otros países en favor de su involucramiento en el desarrollo de investigaciones relacionadas con las vertientes pacíficas de la energía derivada de la física nuclear. Este proceso tuvo su origen a raíz del impacto mundial causado por las detonaciones nucleares en contra de Japón, cuando fue preparado y presentado, en junio de 1946, el Plan Baruch (denominado de esa manera por ser el nombre del comisionado norteamericano) con carácter oficial. A grandes rasgos, este Plan - en cuya preparación habían intervenido científicos que se oponían a tales armamentos-consistía en un procedimiento de control de la proliferación y el empleo de arsenales, bajo supervisión norteamericana y suponiendo, en principio, la inspección de fuerzas y recursos militares de otras potencias, en particular las que habían tenido participación en la conflagración bélica, y sólo después de haberse acordado y puesto

<sup>348</sup> Secretaría de Relaciones Exteriores. México: Relación de Tratados en vigor. Op. cit.: Sección de Tratados Bilaterales. Pág. 57.

<sup>349</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 134, del 20 de octubre 1953. ... pág. 4.

<sup>350</sup> "Arreglo General de Cooperación Técnica entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América." United States Treaties and other International Agreements. Vol. II. Part 2. Department of State. Washington DC. 1951. págs. 1245-1247. Apud. José Cabra Ybarra. México en el Derecho Convencional. Op. cit.: 96.

en funcionamiento efectivo un sistema adecuado para el control, los Estados Unidos se comprometían a destruir sus propios arsenales.<sup>351</sup> La Unión Soviética se opuso, naturalmente, a semejantes pretenciones. Sin embargo, aún cuando la suspicacia soviética hubiese concedido un margen de credibilidad a la buena voluntad norteamericana, ese margen debió reducirse a cero cuando el gobierno de Washington decidió que las semanas posteriores al discurso inicial de Baruch resultaban el momento más adecuado para efectuar las primeras pruebas atómicas en tiempos de paz. Ya en anteriores páginas, el presente trabajo se ha ocupado de las condiciones en que se llevaron a efecto las pruebas en el Atolón de Bikini y de la reacción mexicana; el, diario *Pravda* de Moscú, calificando la prueba de "chantaje de la diplomacia atómica," expresó, por su lado, que así se demostraba que los autores se encontraban interesados sólo en el perfeccionamiento de las armas nucleares y no en su control, esto, al mismo tiempo en que el general Roger Raney, comandante de las fuerzas aéreas responsables del suceso se refería a él como "el mayor de los experimentos científicos."<sup>352</sup> A este respecto el físico inglés y Premio Nobel, P. M. S. Blackett, comentó que, debido en parte al "verdadero idealismo" de las propuestas originales de los científicos atómicos en relación al plan de desarme, al gobierno norteamericano le resultó relativamente fácil presentar el rechazo soviético como una demostración de intransigencia y un obstáculo para la paz mundial.<sup>353</sup> El caso es que con esta maniobra no se impidió frenar la entonces todavía incipiente carrera nuclear, pero en cambio, aseguró que los países "amigos" de los norteamericanos evitaran el establecimiento de convenios de cooperación con la otra potencia capaz de competir con ellos en tales campos, y que los esfuerzos de aquellos quedaran circunscritos a espacios predeterminados, como ciencia pura o como ciencia aplicada exclusiva para fines pacíficos. La configuración de una posición de fuerza semejante, les permitiría proseguir con sus propios desarrollos, en condiciones de monopolio; es decir, reduciendo la competencia potencial al mínimo inevitable y ampliando el mercado para dar salida a "excedentes" de producción científica y tecnológica. Con ello, se completaban las condiciones de fondo para la entrada en escena de países periféricos al campo de la investigación en física nuclear.

Las relaciones que, en concreto, estableció la Universidad Nacional, se ajustaron desde luego a los lineamientos antes descritos. Pero no fue sino hasta 1950 cuando los lazos de cooperación en el campo de la física nuclear fueron estrechados. Antes, las acciones en tal sentido habían sido más bien parcas. En uno de los memorandums preparativos para un acuerdo de fomento de la productividad industrial en México, en el que participarían los EU, se señala lo siguiente: "Los Estados Unidos de América han venido otorgando cooperación técnica a México desde el año 1941; sin embargo, inicialmente dicha cooperación se redujo al otorgamiento de becas para la especialización de técnicos mexicanos en universidades norteamericanas o bien para el entrenamiento de funcionarios en dependencias oficiales de los EU."<sup>354</sup> En efecto, con la excepción del otorgamiento de becas, las otras variantes del

<sup>351</sup> Baruch, B. "United States proposals for the control of atomic energy." *Apud*. Brian Easlea. *La liberación social y los objetivos de la ciencia*: 399.

<sup>352</sup> "La diplomacia atómica en un vulgar chantaje." *Excelsior*. México. 4 de julio 1946: 2-3.

<sup>353</sup> Blackett, P. M. S. "Political and militar consequences of atomic energy." *Apud*. Brian Easlea *La liberación social y los objetivos de la ciencia*. *Op. cit*: 400.

<sup>354</sup> AREM. XII-1073-3 "Cooperación Técnica entre México y los Estados unidos de América." 9 de marzo 1955.



intercambio posible habían sido esporádicas. La situación tendió a cambiar a partir de enero de 1949, con la asunción de Harry S. Truman a la presidencia de un país que se estaba afianzando como hegemonía. "Por primera vez en la historia - dijo el funcionario durante su discurso de toma de posesión - la humanidad posee conocimientos y la pericia necesarios para aliviar el sufrimiento de esos pueblos (miserables). El viejo imperialismo no figura en nuestros planes. Lo que anhelamos - añadió - es un programa de desarrollo basado en los conceptos de la equidad democrática."<sup>355</sup> El aludido Programa incluía un punto - el IV - sobre cooperación técnica, el que se habría de materializar en el ya mencionado Acuerdo General de 1951, iniciándose así el periodo de consolidación y auge de ese tipo de relaciones entre ambos países.

La UNAM, como entidad particular, contaba también con mecanismos y tratos que en mayor o menor medida tenían impacto en su quehacer científico. Así, por ejemplo, nuestra Casa de Estudios formaba parte de la Unión de Universidades de América Latina, desde 1949, con sede en Guatemala y en 1950, la UNAM aceptó acoger el Departamento de Promoción y Coordinación Científica en América Latina, cubriendo ella los gastos de funcionamiento. En julio de 1951, el rector Luis Garrido envió al dr. Jean Sarraihl, presidente de la Asociación Internacional de Universidades, el siguiente comunicado: "Pláceme comunicar a usted que en sesión ordinaria el H. Consejo Universitario acordó por aclamación que la Universidad de México se adhiera a la Asociación Internacional de Universidades."<sup>356</sup> En 1952, el tradicional convenio con los EU fue ampliado - por iniciativa del rector - a países en Europa, en particular con Francia.<sup>357</sup> Asimismo, la Institución disponía de otros canales alternativos, como el representado por la relación de México con la UNESCO: "esta Delegación - es el texto de una misiva de la Delegación mexicana ante ese organismo, enviada en diciembre de 1952 a la SRE - tuvo conocimiento de que el Gobierno de México había solicitado la cooperación de la UNESCO, bajo el programa ampliado de Asistencia Técnica, a fin de organizar y planear los laboratorios de la nueva Ciudad Universitaria de México, de acuerdo con la técnica más moderna."<sup>358</sup> Esta gama de opciones satisfacía, pues, una doble respuesta: por un lado, desde el punto de vista de las formas políticas, cubría el expediente de la diversificación; por el otro, dejaba abierta la disponibilidad de acciones y apoyos complementarios. En todo caso, sin menoscabo de una práctica que, como se ha afirmado, encontró soporte fundamental en la intervención norteamericana. La relación con el Organismo Internacional de Energía Atómica se ajustaría también, como más adelante veremos, a esta lógica de negociación.

De esta manera, actuando dentro de los cauces legales establecidos, pero trascendiéndolos en la práctica, las relaciones de asistencia que mantenía el Instituto de Física de la UNAM con instituciones semejantes en los Estados Unidos, se consolidaron. En este nivel de

<sup>355</sup> *Ibidem.*

<sup>356</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 168. exp. 1647. "Oficio dirigido al Sr. Dr. Jean Sarraihl, por el Dr. Luis Garrido." 11 de julio 1951.

<sup>357</sup> ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 15 de abril 1953; exp. 44. Versión Taquigráfica. ... pág. 18.

<sup>358</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 168. exp. 1648. "Al C. Director General de Organismos Internacionales de la SRE, por el Lic. Federico Siller, Encargado de la Delegación." 12 de diciembre 1952.

concreción, hay que repetir lo que en otras partes del presente estudio se ha expuesto: en esa época la forma más fluida y efectiva de operación, se realizó a través de contactos personales. En tal sentido - ya se ha mencionado también - la participación de dos personalidades destacadas de la ciencia mexicana del presente siglo, los doctores Manuel Sandoval Vallarta y Nabor Carrillo Flores, resultó determinante en la adopción de los programas de investigación en física nuclear del Instituto. El sólido prestigio intelectual que los caracterizó, así como los fructíferos vínculos profesionales que sostuvieron con destacados científicos del vecino país, posibilitaron la participación de expertos en el inicio y ulterior desarrollo de la investigación universitaria. Es preciso tener aquí en cuenta que estas relaciones con instituciones y con científicos de gran prestigio internacional, se hicieron viables, se emprendieron y fructificaron sobre la base de condiciones locales preestablecidas; la labor desarrollada desde finales del siglo XIX, por parte, principalmente, de asociaciones científicas, como la "Antonio Alzate," continuada después por personalidades como Sandoval Vallarta, Monges López, y, desde luego, Sotero Prieto, constituyó, en efecto, una suerte de cimentación sobre la cual se hizo factible la recepción y asimilación de la ciencia extranjera. Este factor es importante, porque se trata no sólo de una "importación" de conocimientos y de paradigmas, sino de formas de motivación particulares de donde se deriva una cierta especificidad.<sup>359</sup>

Otros de los actores principales de ese proceso se desempeñaron en igual dirección, fortaleciendo lazos en cierta medida al cobijo de los anteriores, pero con un rango mayor de especificidad; ese es el caso de Carlos Graef Fernández y de Fernando Alba Andrade. El cuadro de los protagonistas que dieron forma y contenido a los programas de investigación en física nuclear, se completa con el nombre de Marcos Moshinsky, quien pronto se inclinó por los aspectos teóricos de esa rama, abriendo así no sólo relaciones con otro tipo de especialistas, sino otra vertiente para las investigaciones del Instituto. En una perspectiva muy general, podemos decir que esas relaciones devinieron, en su aspecto institucional, a una relación tutelar del Massachusetts Institute of Technology (MIT) con el área de Física Nuclear Experimental, y de la Universidad de Princeton con el área de Física Nuclear Teórica, del Instituto. Entre ellos mismos mantuvieron, desde un principio, relaciones académicas y profesionales constantes; así, por ejemplo, en la recepción profesional de Moshinsky intervinieron Sandoval Vallarta como director de tesis y Graef y Nabor Carrillo como sinodales. Sandoval Vallarta dirigió también la tesis de Graef durante su estancia en los Estados Unidos y éste invitó a Alba a colaborar con él en el Observatorio de Tonanzintla.<sup>360</sup>

Por su propia naturaleza, la participación extranjera en los trabajos de cada una de las dos áreas involucradas en las investigaciones nucleares del Instituto de Física, guardaba características y modos de operar distintos. En lo que respecta a la de Física Nuclear Teórica, la comunicación podía establecerse incluso por vía epistolar. La participación en esta línea, mucho más dependiente de instrumentos meramente matemáticos que la otra, se fortaleció ya durante la primera mitad de los cuarenta, en el contexto de las acciones bélicas, cuando las circunstancias facilitaron la visita de célebres matemáticos a México y no así la de

<sup>359</sup> Véase al respecto el trabajo de: Juan José Saldaña y Luz Fernanda Azuela. "De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas en México en el siglo XIX." *Op. cit.*

<sup>360</sup> A. Menchaca y A. Dacal. *Marcos Moshinsky..... Op. cit.*: 13.

los físicos, a quienes el gobierno de Washington mantenía muy ocupados. La presencia de académicos como Salomon Lefshetz, Norbert Wiener y George Birkhoff fueron frecuentes en nuestro país en ese tiempo. En 1945, Lefshetz invitó a Moshinsky - egresado de física, pero con sólidos conocimientos en matemáticas, en donde había iniciado su preparación - a trasladarse a Princeton para estudiar con Eugene P. Wigner, ya famoso por sus contribuciones a los fundamentos de la mecánica cuántica. Ahí Moshinsky estableció contacto con John Wheeler y con Victor Bargman, entre otros.<sup>361</sup> Más tarde, Alejandro Medina siguió similar derrotero para dirigir, junto con Moshinsky, el área.

La parte dedicada a la Física Nuclear Experimental tuvo un proceso diferente. Este está determinado por la necesidad de empleo de aparatos sofisticados y con los insumos que le son correlativos, así como por el manejo técnico que ello supone. Por tales motivos, los requerimientos de apoyo resultan en este caso mayores. Aquí, el soporte fundamental se procuró a través de instituciones académicas y científicas localizadas en el Estado norteamericano de Massachusetts, en donde la presencia de Sandoval Vallarta y de Carrillo estaba completamente consolidada, la del primero en el MIT y la del segundo en la Universidad de Harvard. El trato de ellos con prominentes personalidades adscritas a esos centros, como Harlow Shapley y Arthur Casagrande, era, sencillamente, familiar. Ello explica, en primera instancia, que al concebirse la posibilidad de adquisición de un acelerador, se pensara de inmediato en el Laboratorio de Alto Voltaje del MIT, en donde se desempeñaba el dr. William W. Buechner, como constructor e investigador. Las gestiones originales en este caso, corrieron a cargo de Sandoval Vallarta. "El Profesor W. W. Buechner del Laboratorio de Alto Potencial (sic), me indicó - este es un fragmento de una carta enviada a Carrillo en su calidad de Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, remitida por Sandoval Vallarta, informando de uno de los pasos con los que se iba conformando el proyecto - que el departamento de Física del repetido Instituto estaría dispuesto a recibir en calidad de huésped a una persona enviada por la Universidad con la única condición de que ésta lo pida formalmente, y siempre y cuando la persona enviada no sea candidato para ningún grado universitario. En su calidad de huésped, la persona enviada por la Universidad no deberá pagar colegiatura en el Instituto."<sup>362</sup>

Buechner, en efecto, se convirtió pronto en pilar de las investigaciones sobre física nuclear experimental emprendidas por la UNAM. En 1952 fue designado Huésped de Honor en las ceremonias de inauguración de la Ciudad Universitaria, por medio de una nota enviada en el mes de octubre por el rector Garrido, en donde se dice: "Me es grato expresarle mi sincera felicitación por los merecimientos que el grupo científico universitario de México le reconoce y agradecerle el interés que ha mostrado por el desarrollo de la ciencia en nuestro país."<sup>363</sup> Un mes más tarde, la Comisión de Títulos y Grados del Consejo Universitario, resolvió concederle el Doctorado Honoris Causa: "El Dr. Buechner, aparte de ser uno de los más destacados experimentadores de física nuclear, ha tenido influencia muy importante en

<sup>361</sup> *Ibidem*: 17.

<sup>362</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Sección: Desarrollo Profesional. Caja 1. exp. 8; doc. 93. "Carta al Señor Doctor Nabor Carrillo, por el Dr. Manuel Sandoval Vallarta." 23 de agosto 1950.

<sup>363</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Serie: Desarrollo Profesional. Caja 2. exp. 10.; doc. 235. "Carta al Señor Doctor William Buechner, por el Rector Dr. Luis Garrido." 20 de octubre 1952.

el impulso de los estudios nucleares en México, debiéndose a él en gran parte, la realización del Laboratorio de Física Nuclear en la Ciudad Universitaria que ha emprendido ya estudios de la mayor trascendencia científica.<sup>364</sup> En esa misma ocasión, asistieron 22 Invitados de Honor, entre los cuales se encontraban Wigner, Birkhoff, Compton, Wiener y Shapley. Por cierto que el año anterior, al término de los festejos del IV Centenario, en octubre de 1951, el rector Garrido recibió un comunicado desde Los Pinos con el siguiente texto: "Para su debida información y conocimiento, me permito transcribir a usted breve informe que se recibió en esta Secretaría Particular, procedente de personas significadas en el campo de la cultura. -En los países del sur de México se considera a nuestro país como Baluarte de la cultura y nacionalidades latinoamericanas y por esa razón los Rectores de los mismos recibieron con extrañeza la actitud de la Universidad de México al doctorar a un crecido número de personas norteamericanas y europeas, sin que se concediera igual honor a ninguno de ellos."<sup>365</sup>

La relación de Buechner con los universitarios mexicanos se desarrolló en una doble faceta: como huésped y como anfitrión. En ésta segunda, Buechner colaboró en la preparación de científicos como Alba Andrade, o prospectos para investigación, como Marcos Mazari. "Yo he discutido el asunto con los oficiales del MIT - éste es el contenido de una misiva enviada a Mazari en diciembre de 1952 - y ellos me han autorizado a invitarlo a aceptar el status de *Visiting Fellow* del Instituto para el periodo de su permanencia."<sup>366</sup> Tales estadias contaban con un fuerte reconocimiento por parte de la Coordinación de la Investigación, como se desprende del siguiente comunicado, dirigido al mismo Mazari: "Por acuerdo del señor Rector de la Universidad me es grato informar a usted que a su regreso del Instituto Tecnológico de Massachusetts, donde realizará estudios teóricos y experimentales de física nuclear, bajo la dirección del Profesor William W. Buechner, la Universidad le ofrecerá oportunidad de trabajar como Investigador en el Laboratorio Van de Graaff de la Ciudad Universitaria."<sup>367</sup>

En lo que se refiere a las invitaciones hechas por la UNAM, estas operaron de acuerdo a los convenios establecidos cuyos antecedentes ya hemos visto, pero se fortalecieron sustancialmente en la práctica a partir de la toma de posesión como rector de Nabor Carrillo en febrero de 1953. En efecto, apenas a un mes de distancia de haber ocupado ese cargo, Carrillo remitió un comunicado al lic. Luis Padilla Nervo, entonces secretario de Relaciones Exteriores, para ponerlo al tanto de la manera en que este procedimiento funcionaría: "Me es grato comunicar a usted que esta Universidad tiene celebrado un convenio con los Estados Unidos de América, por medio del cual se logra impulsar la investigación científica en México. Con este motivo, connotados hombres de ciencia periódicamente visitan nuestra Universidad. El citado convenio está fundado en las siguientes bases: 1. - Duración de la

<sup>364</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja: 44. exp. 423. "Acta de la Sesión de la H. Comisión de Titulos y Grados efectuada el día catorce de noviembre de mil novecientos cincuenta y dos."

<sup>365</sup> AGN. F: Miguel Alemán. exp. 934 / 9354. "Telegrama al Sr. Lic. Luis Garrido, por el Secretario Particular del C. Presidente de la República, Lic. Rogerio de la Selva." 20 de octubre 1951.

<sup>366</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Serie: Desarrollo Profesional. Caja 1. exp. 9. Doc. 159. "To Mr. Marcos Mazari, by W. W. Buechner." December 3, 1952.

<sup>367</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Serie: Desarrollo Profesional. Caja 1. exp. 9. Doc. 160. "Carta al Señor Marcos Mazari, del Dr. Nabor Carrillo." 16 de diciembre 1952.

visita: 1 o 2 meses en la época seleccionada por el profesor huésped. 2. - Compensación: La Universidad Nacional coopera con honorarios de \$ 2,500.00 mensuales. 3. - Programa de actividades: A cada profesor se le concede absoluta libertad para organizar su trabajo de cooperación con los investigadores de la Universidad, en la forma que lo estime conveniente. Ha sido usual que el profesor huésped dicte cursillos o dirija seminarios con absoluta libertad del tema. 4. - Idioma: No es necesario que el profesor huésped hable español. Generalmente los trabajos de los profesores visitantes han sido desarrollados en inglés. En general, los profesores visitantes participan en los trabajos de investigación de la Universidad Nacional y no se espera de ellos que sustenten cursos organizados de materias fundamentales.<sup>368</sup>

Como en muchas otras actividades emprendidas por la UNAM, este ángulo del fomento a la ciencia se encontraba también constreñido por limitaciones presupuestales; "Nosotros nos hemos limitado a pedir un mínimo de compensación a las personas de gran importancia intelectual que desearíamos que nos visitaran, pero tenemos que limitar el número, en vista de que no tenemos dinero para invitarlas siquiera con mediano decoro," afirmó el dr. Alberto Barajas durante la sesión del Consejo Universitario del 15 de abril de 1953, para hacer la siguiente conclusión: "esa partida es solamente para una selección rigurosa de personas excepcionales, para ofrecerles el mínimo."<sup>369</sup>

En la práctica, y acaso influida por tales razones presupuestales, las invitaciones a personas en el extranjero fueron recurrentes en algunos casos y no se limitaron a su papel como asistentes científicos, sino que fungieron de mediadores para ampliar la red de cooperación institucional. Así, por ejemplo, uno de los Invitados de Honor en las ceremonias de 1952, el prof. Carl Djerasi, destacado colaborador de los trabajos en el Instituto de Química, elaboró y remitió al ya rector Carrillo, una lista de posibilidades de apoyo a la ciencia universitaria por parte de instituciones norteamericanas; "Yo creo - dice en su misiva el prof. Djerasi - que la UNAM no ha hecho ningún contacto con excepción de la Rockefeller Foundation, la que es internacional en su carácter,"<sup>370</sup> para enlistar después una serie de alternativas "*for financial support*" entre las que se encontraba la Ford Foundation, el National Research Council y la U. S. Atomic Energy Commission. Muchas de estas recomendaciones no fueron atendidas en ese tiempo por diversos motivos, entre los que se encuentra el acatamiento de las políticas oficiales en materia de relaciones exteriores, pero lo que aquí me importa destacar es el hecho de la existencia de un determinado y reducido grupo de colaboradores cuya participación en los programas de investigación emprendidos por la UNAM iba más allá de la asesoría meramente científica.

En el campo de la física nuclear experimental, tal era el caso de Buechner, diseñador y constructor del Van de Graaff en la High Voltage Engineering Corporation, en donde se desempeñaba en compañía del inventor mismo del aparato, Robert Van de Graaff; "es el

<sup>368</sup> AREM. III-2139-20. "Comunicado al C. Lic. Luis Padilla Nervo, por el Dr. Nabor Carrillo. 23 de marzo 1953.

<sup>369</sup> Doc cit. Nota núm. 357. ACU UNAM. Actas de las Sesiones. Sesión del 15 de abril 1953.; exp. 44. Versión Taquígráfica ... pág. 19.

<sup>370</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 44. exp. 423. "Carta al Dr. Nabor Carrillo, por el Prof. Carl Djerasi." 1 de junio 1953. 6 págs. ... pág. 3.

instrumento más adecuado para formar en México a los técnicos del mañana,” dijo durante una de sus primeras estadias en nuestro país.<sup>371</sup> Así, la relación se tornó permanente, apareciendo en las listas de invitados de la UNAM año con año. A finales de 1954, cuando este tipo de intercambios se encontraba en plena consolidación, el *Committee on International Exchange of Persons* de la *Conference Board of Associated Research Councils*, organismo encargado del trámite en el vecino país, envió una carta al dr. Carrillo solicitando referencias a este tenor: “¿Posee el Profesor Buechner suficiente experiencia para tomar responsabilidades en una universidad extranjera y para representar decorosamente a sus colegas (norte)americanos? ¿Cómo será vista su candidatura por sus colegas en función de su estancia profesional? ¿Podrá él y los miembros de su familia que lo acompañarán adaptarse a una cultura extranjera y a sus condiciones de vida?”<sup>372</sup> eran las preguntas formuladas por el *Committee* para presentar la candidatura al *Department of State* en los términos del acta Smith-Mundt; la respuesta de Carrillo fue lacónica: “Debido a su integridad; su buen juicio, la reputación que se ha ganado en su campo y su contagioso amor por su trabajo, yo recomiendo con gran entusiasmo el apoyo del *Committee* para el doctorado en física del dr. Buechner.”<sup>373</sup>

No fue Buechner, desde luego, el único; en 1954, la lista de candidatos para el intercambio del año siguiente en el Instituto de Física incluyó, además de él, a W. F. Libby, de la Universidad de Chicago y de la Comisión de Energía Atómica de los EU; a H. P. Robertson, del Instituto Tecnológico de California; a Ray Pepinsky, del Pennsylvania State College y a Garret Birkhoff Jr., de Harvard.<sup>374</sup> Ese año, el prof. Bonner se integró a los trabajos en el Laboratorio durante el mes de agosto.<sup>375</sup> Al año siguiente, diversos acontecimientos que tuvieron lugar repercutieron en un incremento del intercambio: se creó en la Universidad la Oficina de Intercambio Cultural, encomendada de “aprovechar al máximo y de una manera racional las oportunidades que países extranjeros ofrecen para que profesores y estudiantes mexicanos vayan a seguir cursos superiores y de especialización; fomentar entre los industriales, comerciantes y banqueros nacionales un espíritu de interés por la formación de profesionales que se traduzca en la donación de becas, ya sea para complementar las ofrecidas en el extranjero, ya para dar bolsas de viaje.”<sup>376</sup>

Ese mismo año se celebró un evento de gran trascendencia para las relaciones de los físicos mexicanos con sus colegas de norteamérica: el Congreso de Física de la Sociedad Mexicana de Física y de la *American Physical Society*, fundada en 1899 y que participaba entonces en su reunión número 336 (para la SMF fue la 3ª). El optimismo que permeó el evento fue general y se hizo patente en el discurso de bienvenida que pronunció Carrillo en la ceremonia de inauguración: “pueden estar seguros nuestros huéspedes de que los recibimos con la mayor cordialidad y simpatía, los recibimos con el respeto que merecen las

<sup>371</sup> “México adelanta en investigación de energía atómica.” *Excelsior*, México. 3 de agosto 1952: 1.

<sup>372</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 54. exp. 528. “Carta al Dr. Nabor Carrillo, por Theodore T. Dombas.” December 8, 1954.

<sup>373</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 54. exp. 528. “Carta del Dr. Nabor Carrillo al Dr. Dombas.” February 14, 1955.

<sup>374</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 158, del 7 de diciembre 1954. ... pág. 3.

<sup>375</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 152, del 3 de agosto 1952. ... pág. 2.

<sup>376</sup> “Intercambio Cultural.” *Gaceta de la Universidad*. Vol. II. Núm. (21) 40. 23 de mayo 1955. ... pág. 1.

personalidades que aquí se congregan, confiados en que en esta nueva reunión de hombres de ciencia se fortalecerá la simpatía que recupera constantemente el hombre de ciencia en el mundo, esa simpatía que bruscamente parecía haber perdido.”<sup>377</sup> Por su lado, la contraparte norteamericana participó con igual entusiasmo: “Su nombre - así inicia una parte de la carta que con tal motivo envió el presidente de la High Voltage Engineering Corporation, Denis M. Robinson, al dr. Carrillo - y el de Carlos (Graef) aparecen destacados en el primer párrafo del Boletín de la APS.”<sup>378</sup> Casi cuatrocientos asistentes de ambos países y del Canadá se reunieron en la CU a partir del 29 de agosto, para participar en cuarenta conferencias sobre las diversas disciplinas de la física. El mismo día de la inauguración dictaron conferencias, entre otros, Buechner, E. L. Hudspeth, de la Universidad de Texas y J. M. Walsh, del Laboratorio Científico de los Alamos. Los mexicanos que presentaron trabajos en conferencia fueron: Graef, Moshinsky, Alba, Carrillo, Sandoval Vallarta, Alejandro Medina y Salvador Mosqueira.<sup>379</sup> “Para muchas Universidades (norte)americanas - dijo el dr. Raymond T. Birge, presidente de la APS - México y el Canadá no se consideran como naciones extranjeras desde el punto de vista de los presupuestos para viajes.”<sup>380</sup>

El entusiasmo y el ejemplo de la UNAM parecían cundir. A comienzos de abril, también en 1955, durante la Asamblea de la ANUIES ocurrida en Jalapa, el rector de la Universidad anfitriona - la Veracruzana - abrió las sesiones con una ponencia en la que propuso que todas las universidades mexicanas enviaran becarios a Estados Unidos, Canadá, Francia Inglaterra y Alemania para el estudio de la energía atómica.<sup>381</sup> En un principio, la intervención de este rector solicitaba que los mencionados becarios fuesen enviados “exclusivamente” a los EU, “país que primero ha hecho declaraciones en favor del empleo de la energía atómica en favor de la paz,” pero esta parte fue modificada gracias a la intervención de otros delegados.<sup>382</sup> Habría que mencionar, en este sentido, que la Comisión de Becas de la UNAM consideró 224 estudiantes “con un promedio mínimo de ocho y con condición económica mala,” para disfrutar de la exención total o parcial en el pago de colegiaturas durante 1954, pero que de ese total no se concedió ninguna para la Facultad de Ciencias.<sup>383</sup> El caso, en fin, es que en ese tiempo cobró verdadero auge el interés por desarrollarse en física nuclear y con él, el de acudir a apoyos internacionales. A tal respecto habló el jefe de la Delegación Mexicana ante las Naciones Unidas durante una comparecencia ante la Comisión de Asuntos Políticos, en octubre de 1955: “México comparte la esperanza de que la fuerza industrial que se derive del átomo, se emplee para acortar las distancias que, en el orden económico, separan a las naciones, pues si con justicia

<sup>377</sup> AHUNAM, F. Nabor Carrillo. Serie: Desarrollo Profesional. Caja 3. exp. 14. Doc. 552. “Discurso del Señor Rector de la UNAM en la Ceremonia de inauguración del Congreso Americano de Física.” 29 de agosto 1955. ... pág. 2.

<sup>378</sup> AHUNAM, F. Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 33. exp. 360. “Carta al Dr. Nabor Carrillo, por Denis M. Robinson.” August 5, 1955.

<sup>379</sup> “Congreso de Física.” En: Gaceta de la Universidad. Vol. II, Núm. (32) 51. 8 de agosto 1955. ... pág. 3.

<sup>380</sup> “Inauguración del Congreso de Física.” En: Gaceta de la Universidad. Vol. II. Núm. (36) 55. 5 de septiembre 1955. ... pág. 3.

<sup>381</sup> Gustavo Duran de Huerta. “Las universidades mexicanas enviarán expertos al exterior.” Excelsior. México. 3 de abril 1955: 1.

<sup>382</sup> Ibidem: 2.

<sup>383</sup> “Las Becas de la Universidad.” En: Gaceta de la Universidad. Vol. I núm. 7. 4 de octubre 1954. ... pág.

se ha dicho que la paz es indivisible, otro tanto se puede decir de la prosperidad,” dijo, para agregar que “la investigación científica y en especial la relativa a la fuerza derivada del átomo, nació de la cooperación supra-nacional; es indispensable, por tanto, evitar que, como ocurrió durante varias décadas, los obstáculos políticos hagan de nuevo imposible la cooperación,”<sup>384</sup> “los que necesitan del auxilio internacional - recalcó - son los pueblos que no tienen ni suficientes capitales ni los conocimientos técnicos indispensables para llevar a cabo, por sí solos, tan gigantesca tarea.”<sup>385</sup>

Ese año crucial para el desarrollo, a escala mundial, de la física nuclear y, en particular, de la energía derivada de ella, se verificaron otros acontecimientos de gran importancia; uno de ellos fundamental en lo que al presente tema se refiere, dado que en torno a éste se definieron en forma definitiva las maneras en las que México quedaría incerto en el ámbito de la colaboración internacional en materia de física nuclear, específicamente en las aplicaciones energéticas de ésta. Me refiero a la Conferencia Internacional sobre utilización de la Energía Nuclear con fines pacíficos, convocada por la ONU del 8 al 20 de agosto en Ginebra, a resultas del discurso de Eisenhower conocido como “*Atoms for Peace*.” A esta Conferencia asistieron representantes de 73 naciones y 8 organismos especializados, con un total de 1 mil 428 delegados, 1 mil 334 observadores y 1 mil 132 escritos científicos provenientes de 32 países; de esta Conferencia derivó una solicitud de la Asamblea General - en su junta plenaria núm. 550 - tendiente a crear una nueva agencia de la ONU con el nombre de Organismo Internacional de Energía Atómica, que fungiría en un sentido equivalente al de la UNESCO para la cultura, la FAO para la agricultura, etc.<sup>386</sup> El prof. Walter Whitman, del MIT, declaró al respecto de los trabajos presentados, que se trataba “del material más abundante jamás presentado ante una conferencia científica.”<sup>387</sup> Por su lado, Nabor Carrillo, a la cabeza de la Delegación mexicana (integrada, además, por Sandoval Vallarta, Carlos Graef, Tomás Gurza y Rodrigo Vázquez), pronunció un discurso durante la sesión de clausura, en la que dijo: “Nos vamos con una profunda satisfacción. En México, por el grado de desarrollo de nuestra economía y de nuestra industria y la naturaleza del problema de investigación nuclear, nuestros trabajos se han limitado a estudios esencialmente científicos, investigación básica.”<sup>388</sup> Más adelante, aludiendo a un asunto de especial interés para los representantes mexicanos, señaló: “Creemos que ahora como nunca existe una brillante oportunidad para la humanidad de establecer por primera vez, y gracias a la ciencia, un arreglo de tipo internacional basado en los valores morales y no en los simples valores materiales.”<sup>389</sup> El asunto es que, a partir de aquí, los intereses oficiales de México en materia de física nuclear se deslindaron, bifurcándose la faceta meramente científica que conservó la UNAM y la pragmática, que se canalizaría hacia la Comisión Nacional de Energía Nuclear. Los esfuerzos en los que se encontraba

<sup>384</sup> “Ofreció la ONU cabal cooperación.” Excelsior. México. 21 de octubre 1955: 1.

<sup>385</sup> Ibidem.

<sup>386</sup> AREM. XII-3014-1, 2º parte. “ONU. Boletín Informativo.” 11 de junio 1956.

<sup>387</sup> “Dos toneladas de documentos del átomo se examinarán en Ginebra.” Excelsior. México. 7 de agosto 1955: 1.

<sup>388</sup> AHUNAM. F: Nabor Carrillo. Serie: Desarrollo Profesional. Caja 3. exp. 14. Doc. 557. “Discurso del Dr. Nabor Carrillo en la sesión de clausura de la conferencia *Atoms for Peace*, que tuvo lugar en Ginebra del 8 al 20 de agosto de 1955.” ... pág. 1.

<sup>389</sup> Ibidem: 2.



comprometida la Universidad Nacional, retornaron a su cauce normal; es decir, a depender de sus propias y limitadas posibilidades de desarrollo, ya sin el concurso de apoyos extraordinarios.

Así, la UNAM, en la medida de sus posibilidades, prosiguió usufructuando la alternativa de la cooperación internacional y tratando de ampliarla. Ya en enero de 1955, el agregado cultural de la Embajada de los EU, sr. Haden, había sugerido que se formularan planes de intercambio a largo plazo, para facilitar así los trámites ante el Departamento de Estado del vecino país.<sup>390</sup> Para 1956 la lista de intercambios para la Escuela de Verano incluyó - además de Buechner y de Birkhoff - a otros importantes expertos de instituciones norteamericanas y, en este caso, uno de la Gran Bretaña, el prof. R. Peierls, de la Universidad de Birmingham: prof. S. Drell, del MIT; prof. J. S. Levinger, de la Louisiana State University, y el prof. R. G. Thomas, de Los Alamos Scientific Laboratory.<sup>391</sup>

El empeño de los universitarios fue sostenido, pero el desarrollo logrado no correspondió del todo a las expectativas que en torno a éste se habían originalmente generado, ello debido a las limitantes de las que ya mucho hemos hablado. Este hecho se expresa de forma significativa en el texto de una misiva suscrita por Graef en julio de 1956, enviada a la Dirección General del Servicio Diplomático de la SRE, en ocasión de una convocatoria para que México participara en una Exposición Internacional sobre El Átomo, que tendría lugar en Amsterdam un año más tarde. "Después de haber examinado cuidadosamente el Reglamento General de dicha Exposición, opino que no debe participar México en ese acontecimiento."<sup>392</sup> A continuación, el director del Instituto de Física expone las razones: "Las investigaciones de Física Nuclear que se realizan en nuestro país, si bien son científicamente importantes, no son de un interés especial para presentarlas en una exposición internacional. El único Laboratorio de Física Nuclear que existe en México es el Laboratorio Van de Graaff de la Universidad Nacional Autónoma de México y en el que se realizan investigaciones sobre secciones transversales y los neutrones. (...) En mi opinión estas investigaciones no son de suficiente interés para una exposición internacional, porque el aparato en que se realizan es bien conocido en los distintos Institutos de Física Nuclear del mundo."<sup>393</sup> No está por demás mencionar aquí que en los *Abstracts* preparados para la Conferencia de Ginebra, Brasil participó con 21 publicaciones y Argentina con 37, y que la URSS, entre muchos otros, presentó uno titulado "*Assistance of the Soviet Union to other countries in peaceful application of atomic energy.*"<sup>394</sup> Otro hecho igualmente significativo, es el del prestigio internacional alcanzado por uno de los miembros del Instituto en el área de Física Teórica, patente en la invitación "especial" que se le hizo en esas mismas fechas para asistir al *International Congress on Theoretical Physics*, a celebrarse en la Universidad de Washington en el mes de septiembre, y del cual da fe el párrafo siguiente: "en consideración a que el Congreso tiene el beneficio de la presencia de aquellos individuos que

<sup>390</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 159, del 18 de enero 1955. ... pág. 1.

<sup>391</sup> ACIC UNAM. Actas de las Sesiones. Acta núm. 174, del 10 de enero 1956. ... pág. 2.

<sup>392</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 34. exp. 362. "Carta al Lic. Oscar Rabasa, por el Dr. Carlos Graef." 20 de julio 1956. 2 págs. ... pág. 1.

<sup>393</sup> *Ibidem.*

<sup>394</sup> AREM. XII-1014-1. 1º Parte. "International Conference on the peaceful uses of Atomic Energy. Abstracts published." 28 de junio 1955.

más pueden contribuir a sus objetivos, nosotros estamos enlistando invitaciones especiales a un limitado grupo. (...) Usted se encuentra elegido como uno de este grupo.”<sup>395</sup> La invitación de referencia fue dirigida a Marcos Moshinsky por los organizadores, entre los cuales se contaba a Oppenheimer; L. L. Schiff, F. Seltz, V. F. Weisskopf y E. P. Wigner, y entre las instituciones participantes a la *National Science Foundation*; la *National Academy of Science*; la *Air Force Office of Scientific Research* y la propia Universidad de Washington, todos ellos, de los EU. Se trataba, como se puede ver, de un encuentro al más alto nivel de especialistas, lo que marca una diferencia considerable en el relieve internacional de lo que en México se hacía en física nuclear experimental y lo que se hacía en física nuclear teórica, diferencia imputable, en mi opinión, no a la capacidad intelectual de los científicos mexicanos, como a las necesidades de apoyo más necesarias en un área que en la otra.

Mientras tanto, el gobierno de la República, ya con un objetivo específico en materia de física nuclear, con una Comisión creada *ad hoc*, y con la expectativa de ayuda internacional para materializarlo, centró su atención en la creación del Organismo Internacional de Energía Atómica promovida por la ONU. En un “Proyecto de Instrucciones a la Delegación de México a la Conferencia Internacional sobre el Estatuto Internacional de Energía Atómica,” se lee lo siguiente: “México tiene interés en la creación del Organismo y está conciente, en principio, a formar parte de él. La internacionalización de los conocimientos científicos y la utilización práctica de la energía nuclear constituye un enorme beneficio para todos los pueblos, particularmente para aquellos que no habían logrado tener acceso en esta materia, hasta ahora condicionado a la buena voluntad de algunos países que, por lo general, exigían la previa firma de convenios bilaterales. México espera, asimismo, que el sistema de operación del organismo supere al bilateral hasta ahora existente y cree que constituye una etapa favorable para el adelanto mundial.”<sup>396</sup> Al margen de lo que semejante profesión de fe en la colaboración internacional supone de candidez, la postura adoptada por las autoridades mexicanas revela, desde luego, una ausencia de compromiso en términos de fomento al desarrollo local de la ciencia y la tecnología y aun la de una falta de seguimiento adecuado de los programas emprendidos por instituciones de carácter público, caso concreto, el de la UNAM. Incluso el propósito de diversificar la participación no pasó, en la práctica, de meros forcejeos diplomáticos, avanzando en firme hacia una nueva faceta de la dependencia con los Estados Unidos, quienes - por supuesto - contaban ya con afinados dispositivos de “cooperación.” así lo señaló el sr. Clark D. Goodman, director del Departamento de Reactores de la Comisión de Energía Atómica de ese país, al sustentar una conferencia, en octubre de 1956, sobre el tema “La energía nuclear y la América Latina.”<sup>397</sup> Las líneas por él mencionadas fueron tres: educación, intercambio de información y ofrecimiento de combustible; para ese momento, según estimaciones de Goodman, 35 estudiantes y hombres de ciencia de once países hispanoamericanos estudiaban radioisótopos en el Instituto de Oak Ridge, otros veinte tecnología de reactores en Argonne y 30 científicos norteamericanos

<sup>395</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 34. exp. 362. “To Professor Marcos Moshinsky, by J. H. Manley.” February 6, 1956.

<sup>396</sup> AREM. XII-1015-1. 5º Parte. “Proyecto de Instrucciones a la Delegación de México a la Conferencia Internacional sobre el Estatuto Internacional de Energía Atómica.” 13 de septiembre 1956. 7 págs. ... pág. 3.

<sup>397</sup> “Latinoamérica, mediante acuerdos con los E. U. puede obtener combustible atómico.” Excelsior, México. 11 de octubre 1956: 1.

visitarían diversos países de América Latina en el curso del año.<sup>398</sup> Los planes para el caso concreto de México se estaban configurando: a principios de 1956, el general William H. Draper, *Chairman* de la *Mexican Light & Power Company Ltd.*, se encontraba preparando un estudio para ser presentado en una conferencia sobre *Atoms in Business*, patrocinada por el *Atomic Industrial Forum*, con sede en Nueva York, con el título de "The Future Role of Atomic Energy in México and Latin America," en el que ya se vislumbra la instalación de reactores para la producción de electricidad.<sup>399</sup> Es interesante señalar al respecto que a juicio del presidente del Consejo Nacional de Energía Atómica del Brasil, almirante Octacilio Cunha, "los reactores atómicos todavía no se pueden emplear en los países hispanoamericanos," debido principalmente a sus costos.<sup>400</sup> La alternativa real para un país como el nuestro sería, como quedaría demostrado en el futuro próximo, la compra por la vía del endeudamiento.

Retornando al proceso de creación del Organismo Internacional de Energía Atómica, transcribo parte de la misiva enviada al secretario de Relaciones Exteriores, lic. Luis Padilla Nervo, por el presidente de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, José M. Ortiz Tirado, en donde externa el voto aprobatorio de su representación: "los miembros de esta Comisión (...) estimamos conveniente que México suscriba el estatuto del referido Organismo Internacional, por tratarse de una institución creada para proporcionar a los Estados que la integren, elementos de diverso orden para el desarrollo de los estudios y usos pacíficos de la energía nuclear."<sup>401</sup> Acatando las recomendaciones de la Comisión - que, como recordaremos, estaba integrada, además de por Ortiz Tirado, por Nabor Carrillo y Sandoval Vallarta - el 7 de diciembre de 1956, el representante permanente de México ante la ONU, Rafael de la Colina, y Luciano Loublanc, representante alterno, suscribieron a nombre del país, el Estatuto del Organismo, con sede en la Ciudad de Viena.

No obstante de la aceptación, las expectativas mexicanas habían sido contrariadas desde un principio. En un comunicado fechado el 31 de julio de ese mismo año de 1956, es decir, durante el curso de los preparativos, y clasificado como "Confidencial," el embajador de la Colina le informa al secretario de Relaciones Exteriores lo siguiente: "no se alcanzaron los objetivos principales que perseguíamos, debido a la insistencia de las potencias más adelantadas en la tecnología de la energía atómica, de guardar para sí una situación privilegiada, análoga en algunos aspectos a la que tienen los Miembros Permanentes del Consejo de Seguridad. De hecho, es fácil observar hasta que grado se repitieron en Washington las maniobras realizadas en San Francisco para restar fuerza y autoridad al Organismo plenamente representativo de la nueva entidad. Las consabidas frases [igualdad soberana de todos los miembros], [debido respeto a los derechos soberanos de los Estados],

<sup>398</sup> *Ibidem*: 11.

<sup>399</sup> AHUNAM. F. Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 34. exp. 362. "Atomic Industrial Forum, inc. Expositure by Charles Robbins." April 5, 1956.

<sup>400</sup> "Iberoamérica no puede tener aún reactores." *Excelsior*. México. 5 de junio 1957: 1.

<sup>401</sup> AREM XII-1015-1. 5º Parte. "Memorandum al Lic. Luis Padilla Nervo, por José M. Ortiz Tirado." 4 de diciembre 1956.

etc. no alcanzan a disfrazar el verdadero sentido del proyectado convenio, o sea, el de robustecer el dominio de las llamadas potencias atómicas.”<sup>402</sup>

El documento en cuestión, prolífico en observaciones, da cuenta exacta de la endeble posición de México, supeditada no a sus propios recursos, sino a la “buena voluntad,” - por llamarla de alguna manera - de los otros: “Las poderosas naciones a que he aludido, se empeñarán sin duda en que no se debilite su posición y argumentarán que son ellas las que generosamente han ofrecido compartir con los demás pueblos de la tierra los secretos nucleares, tan costosa y difícilmente descubiertos por ellas. (...) Por otra parte, creo que un buen número de países pequeños no se atreverían a enfrentarse a los poderosos, sino aceptarían el Estatuto más o menos como está redactado en la actualidad. (...) Es probable que no sea aconsejable propugnar modificaciones radicales, a menos que al iniciarse la Conferencia se observase que una buena parte de los Estados participantes se hallan dispuestos a copatrocinar tales reformas. de lo contrario, acaso limitarse a señalar en nuestras intervenciones los defectos que hemos encontrado en el Proyecto.”<sup>403</sup>

A la postre, la toma de decisiones del organismo quedó repartida entre una Junta de Gobernadores y la Conferencia General. La primera fue integrada por un grupo de Miembros Permanentes - Canadá, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña y la Unión Soviética - y otros cuatro grupos rotativos: Miembros más Adelantados en la Tecnología - integrado por un representante de América Latina, inicialmente Brasil; uno de África y Oriente Medio, con la Nación Sudafricana de representante; Asia Meridional, por la India; el Sud Este de Asia y Pacífico, por Australia y Japón, como representante del Lejano Oriente - Miembros Productores de Materiales Básicos - con la representación de Checoslovaquia y Portugal - Miembros Suministradores de Asistencia Técnica - representados por Suecia - y, finalmente, siete Miembros por Representación Geográfica. Acerca de esta composición, la Delegación Mexicana adoptó la siguiente postura, constatada en otro oficio “Confidencial,” “México estima que la Conferencia General, o sea, el órgano plenamente representativo del organismo, ha quedado reducida a un papel secundario en el ejercicio de las actividades, en tanto que el papel principal ha sido conferido a la Junta de Gobernadores, la cual, a nuestro modo de ver, debería estar supeditada a la Conferencia General. además hubiésemos deseado ver una mayor democratización de la Junta de Gobernadores, es decir, una participación más amplia de los países que todavía no disponen de la técnica de la energía atómica, en las funciones de la Junta.”<sup>404</sup> Pero, a pesar de las desavenencias, nuestro país continuó plegándose a los procedimientos norteamericanos; en noviembre de 1957, México se sumó a una Comisión Interamericana Especial de Energía Atómica, acordada por el Consejo de la OEA en acatamiento a una iniciativa de Eisenhower, de conformidad con el propósito de que “se ayude a las Repúblicas Americanas a desarrollar un plan coordinado para la investigación y aleccionamiento en cuestiones de energía nuclear.”<sup>405</sup> Ese mismo año, cuando, la URSS lanzó el primer satélite artificial, llamado Sputnik, la Embajada de México

<sup>402</sup> AREM. XII-1014-1. 2º Parte. “Del Embajador Rafael de la Colina, al C. Secretario de Relaciones Exteriores.” 31 de julio 1956.

<sup>403</sup> *Ibidem*.

<sup>404</sup> AREM. XII-1015-1. 5º Parte. “Memorandum Confidencial (sin remitente).” Noviembre 1956.

<sup>405</sup> “México en un grupo atómico continental.” *Excelsior*. México. 22 de noviembre 1957: 5.

en Moscú había solicitado los Informes que presentaron los científicos soviéticos en la Conferencia de Ginebra, los cuales le fueron entregados acompañados de una nota que decía: "La Dirección General para el Aprovechamiento de la Energía Atómica, adjunta al Consejo de Ministros de la URSS, es la Institución administrativa encargada de los problemas de aplicación de la energía atómica en la economía nacional y del desarrollo de la colaboración Unión Soviética con otros países en el aprovechamiento de la energía atómica con fines civiles."<sup>406</sup> Como en una labor de contrapunto, las dos potencias atómicas principales mantenían y ampliaban su oferta de asistencia en la materia, respetando sus respectivas esferas de influencia. "El gobierno de los Estados Unidos - este es el texto de un documento enviado al director general del OIEA, en febrero de 1958 - está dispuesto a proporcionar al Organismo los servicios gratuitos de 20 o 30 consultores, ingenieros y hombres de ciencia de reconocida solvencia, que, a disposición del Director General, presentarán asistencia a los Estados miembros que lo soliciten, para evaluar y formular sus programas y proyectos de energía atómica."<sup>407</sup> A idéntico tenor, la CNEN y la UNAM, habían recibido una invitación de la Comisión Atómica y del Departamento de Estado de los EU, para asistir al Symposium Interamericano sobre Energía Nuclear en los Laboratorios de Brookhaven, y después efectuar un recorrido por diversos establecimientos ubicados en ese país, relacionados con la investigación y el aprovechamiento de la misma.<sup>408</sup>

Sobre las posturas que se iban adoptando en este proceso de definición, era informado oportunamente el presidente de la República a través de comunicados de la SRE con datos recabados en las embajadas. De tal manera se enteró, por ejemplo, de un acuerdo secreto firmado en Quebec por Roosevelt y Churchill, en el que se establecía "una total y efectiva cooperación y un intercambio de informes sobre investigaciones atómicas entre los dos países (EU e Inglaterra)."<sup>409</sup> Pero en el curso de ese proceso de definición al que me refiero, México fue quedando reelegado, culminando esa dinámica al ser propuesta la creación de un centro latinoamericano de adiestramiento en energía atómica, bajo los auspicios norteamericanos. En un Telegrama cifrado, remitido desde la Embajada mexicana en Washington, se notificaba a este respecto: "Gobierno de Washington parece decidido desvirtuar nobles propósitos proyectada Comisión Interamericana Energía Nuclear, canalizando todas actividades ésta a través centro único para américa latina con sede en Puerto Rico. esto justifica firme posición Argentina y Brasil favor varios centros de adiestramiento nuclear en diversas regiones de AL y la oposición EU a tales centros a pesar de todos ellos estarían coordinados bajo la comisión Interamericana de Energía atómica. Como Departamento de Estado está haciendo indirectamente activas gestiones favor Puerto Rico para sede centro único, permítaseme sugerir respetuosamente que superioridad considere conveniencia pedir mediante nuestras misiones en AL se acerquen a respectivos gobiernos para llamar amistosamente atención sobre importancia de no - repito - no permitir el éxito de esta maniobra que socavaría posibilidades Comisión Interamericana Energía Nuclear y además serviría para robustecer idea de que Puerto Rico es un Estado

<sup>406</sup> "Informe Atómico de Rusia para México." Excelsior, México. 15 de julio 1957: 1.

<sup>407</sup> AREM. XII-1023-7. 1ª Parte. "Anexo a la Carta del Director General del Organismo Internacional de Energía atómica." 24 de febrero 1958.

<sup>408</sup> "Energía Nuclear." En: Gaceta de la Universidad. Vol. IV, núm. (20) 144. 20 de marzo 1957. ... pág. 3.

<sup>409</sup> AGN. F. Ruiz Cortines. exp. 550/50. "Memorandum para la Presidencia de la República, por la Secretaría de Relaciones Exteriores." 1954.

Latinoamericano cuando su propia constitución lo declara parte integral del territorio norteamericano y sus propios ciudadanos son oficialmente ciudadanos Estados Unidos. Si aceptáramos Puerto Rico, estaríamos facilitando notablemente indirectas gestiones EU para eventual ingreso Puerto Rico a Naciones Unidas y OEA.”<sup>410</sup>

Los resultados del sondeo que a iniciativa mexicana se llevó a efecto entre representantes latinoamericanos, durante el mes de julio de 1958, evidenciaba una falta de respaldo a la posición de los EU, desde una “simpatía solidaria con la posición de México en el sentido se establezcan otros centros similares en repúblicas latinoamericanas,”<sup>411</sup> manifestada por Brasil, hasta la respuesta encendida del presidente de la Junta de energía atómica del Perú, quien dijo que “consideraba insulto a América Latina de parte de EUA querer obligarnos todos ir Puerto Rico para asunto adiestramiento.”<sup>412</sup> Más adelante, al tratarse el Informe sobre la Misión especial del Organismo a la América Latina, en noviembre y durante la 2° Reunión Ordinaria de la Conferencia General del OIEA, se manifestó la “necesidad de crear uno o más centros regionales en AL destinados a la formación de especialistas en la ciencia, la tecnología y las aplicaciones prácticas de la energía atómica con fines pacíficos, teniendo en cuenta las necesidades particulares de los países de esa región.” y “la posibilidad de disponer de las instalaciones ya existentes que tengan alguna relación con esa formación profesional.”<sup>413</sup> Las aspiraciones mexicanas en torno a beneficiarse de un aporte sustantivo para su propio desarrollo en el campo de la energía nuclear, se iban difuminando: “En presencia de los grandes progresos que la Argentina ha logrado con el establecimiento de su Centro General de Energía atómica en Buenos Aires; del éxito de Brasil al crear su Laboratorio de Física Nuclear y su Centro Radiobiológico, y los cursos de Ciencia Nuclear de la Universidad de México, cabe preguntarse si esos proyectos no constituyen ya centros de formación adecuados para América Latina.”<sup>414</sup>

Por su parte, los universitarios presentes en dicha Reunión, comandados por Ortiz Tirado, se pronunciaron, durante sus intervenciones, a favor de que “el crédito presupuestario - estas son palabras de Graef, entonces director de la Facultad de Ciencias - debe ser suficiente para financiar visitas que permitan a los países aprovechar sus recursos o implantar actividades concretas,”<sup>415</sup> o bien a favor de que “debería existir - ésta es la intervención de Alba, director del Instituto - cierta relación entre las Conferencias científicas y las ciencias aplicadas y que el organismo podría encargarse de dar aplicación práctica a las ideas de los científicos.”<sup>416</sup> Las ambiciones de los científicos, en pleno contraste con las ambiciones de los administradores, no obstante de que los primeros asistieron al evento en calidad oficial.

<sup>410</sup> AREM. XII-1039-2. “Telegrama cifrado. A SRE, desde Embajada de México en Washington. Quintanilla.” 21 de junio 1958.

<sup>411</sup> AREM. XII-1039-2. “Telegrama cifrado. A SRE desde la Embajada de México en Brasil.” 23 de junio 1958.

<sup>412</sup> AREM. XII-1039-2. “Telegrama cifrado. A SRE, desde la embajada de México en Lima. Martínez Alva.” 24 de julio 1958.

<sup>413</sup> AREM. XII-1018-1 - 2° Parte. “Informe sobre la Segunda Reunión Ordinaria de la Conferencia General del OIEA. Documento GC (II) / inf. / 19.” 6 de noviembre 1958. ... pág. 89.

<sup>414</sup> Ibidem: 92.

<sup>415</sup> Ibidem: 62.

<sup>416</sup> Ibid: 55.

De cualquier manera, la lógica del poder se impuso y la anhelada “colaboración” quedó muy por debajo de lo que se esperaba, debiéndose dar el paso de edificar, de *motu proprio*, un Centro Nuclear para la Comisión Nacional de Energía Nuclear, proyecto aprobado por el presidente de la República el 16 de julio de 1963, con una dotación de terreno para el edificio, diez millones de pesos para su construcción, y crédito del Eximbank “para adquirir un reactor, un acelerador y el equipo auxiliar.”<sup>417</sup> En uno de los estudios que se llevaron a efecto para materializar el Proyecto, se lee lo siguiente: “El Centro Nuclear proyectado será probablemente el único centro de investigación nuclear en México de carácter nacional durante un período de 10 o 15 años. Resulta por tanto difícil predecir cuales serán las actividades principales del Centro al cabo de ese período, pero puede presumirse que abarcarán, en mayor o menor grado, todas las facetas de los usos pacíficos de la energía nuclear.”<sup>418</sup> El apoyo principal de fuentes extranjeras que recibió la Dirección del Reactor, además de facilitar la compra de equipos y la adquisición de combustible, fue el entrenamiento de 21 personas entre 1963 y 1965.<sup>419</sup> Es preciso señalar el hecho de que, fuera de un convenio con la UNAM y el IPN para que los estudiantes de la Maestría en Ingeniería Nuclear de esas dos instituciones pudieran hacer prácticas en el reactor,<sup>420</sup> ninguna medida adicional de importancia de tomó tendiente a vigorizar la investigación científica desarrollada en esas instituciones de carácter nacional, ello, no obstante del desencanto sufrido durante en proceso de definición del OIEA.

Voy a concluir el presente capítulo citando un párrafo de un artículo aparecido en 1960 en los Estados Unidos, publicado por las Naciones Unidas y dedicado a la energía: “*Relatively few countries, however, have the vast scientific and financial resources required for major investment and pioneering work in the atomic energy field. The question of the priority to be given to atomic energy activities is of particular concern to the less developed countries.*”<sup>421</sup>

<sup>417</sup> ININ. Archivo Central. Exp. 00642. “Memorandum para el señor Enrique Soma, Secretario Particular del Sr. Secretario de Hacienda y Crédito público.” 29 de enero 1964.

<sup>418</sup> ININ. Archivo Central. Departamento Confidencial. s/c. s/f. 15 págs. ... pg 2.

<sup>419</sup> ININ. Archivo Central. Departamento Confidencial. Exp. 061.2/2. “Objetivos y Organización del reactor, del Centro Nuclear de la CNEN.” s/f. 9 págs. ... pg 1.

<sup>420</sup> ININ. Archivo Central. Departamento Confidencial. s/c. “El Reactor del Centro Nuclear.”

<sup>421</sup> “Atomic Energy.” International Review Service. “Energy and the United Nations.” Ed. Mezerik, USA. VI, núm. 59. 1960: 27.

## - EPÍLOGO.

En diversos sentidos, es posible considerar la primera mitad de la década de los años sesenta como la circunstancia en la que se concretaron las tendencias reales hacia donde apuntaban los esfuerzos emprendidos en México en materia de física nuclear durante la década anterior. Lo primero que salta a la vista a este respecto - lo más importante - es el hecho de que las condiciones efectivas sobre las que se impulsó la incorporación del país a estos campos de la ciencia y la tecnología, derivaron en una situación de dependencia, con un grado de autonomía relativa limitado a esferas de bajo desarrollo, tanto en investigación básica como aplicada y, desde luego, en lo tocante a la producción de instrumentos y equipos. En términos generales, podemos decir que la alternativa de un desarrollo propio en esta ciencia fue sustituido por la capacitación en la materia, desplazándose en este último sentido los apoyos brindados por el Estado.

Es conveniente destacar el hecho de que a pesar de lo parco de las realizaciones y de la evidente falta de disponibilidad de recursos para impulsarlas con mayor amplitud, el desarrollo en este campo continuaba afirmándose como una prioridad por parte de los científicos encargados de asesorar a las autoridades federales al respecto. "El descubrimiento científico más trascendental del siglo XX es, a nuestro juicio, el de la energía nuclear;" esta declaración fue hecha por el dr. Carrillo en ocasión de la inauguración de la Exposición Nacional Móvil de Energía Nuclear y del VI Ciclo de Cursos sobre Técnicas Básicas en Radioisótopos e Instrumentación Nuclear, celebradas el 16 de marzo de 1960 en la Facultad de Ciencias de la UNAM, quien después añadió: "sin él, agotaría el hombre en pocas décadas sus reservas energéticas acumuladas en la Tierra en doscientos cincuenta millones de años, y que ha venido explotando desde el siglo pasado."<sup>422</sup> En idéntico sentido se expresó el dr. Carlos Graef al hacerse pública la iniciativa de construcción de lo que sería la sede de la CNEN en Salazar, Estado de México: "En todas las naciones cultas se trabaja febrilmente en la preparación de la era atómica. México ha permanecido al margen de este movimiento. Esta actitud de nuestro país es extraordinariamente peligrosa. Debemos aprender las lecciones que nos enseña nuestra historia."<sup>423</sup> Las opiniones de éstos y otros científicos lograron influir en las decisiones de las autoridades federales en cuanto a la pertinencia de la puesta en marcha de investigaciones y estudios y de la creación de un organismo especializado, pero no en cuanto a comprometerse en un programa de largo alcance que tuviese como mira la producción autosuficiente de conocimientos y de tecnologías. Parece evidente que en un sistema ponderado de acciones y de asignaciones presupuestales, el desarrollo de una ciencia propia quedó - una vez más - relegado.

En esta última etapa se van gestando, en efecto, las condiciones de operación de la Comisión. Los estudios preparatorios para la creación de lo que sería el Centro Nuclear se

<sup>422</sup> "Exposición de Energía Nuclear." En: Gaceta de la Universidad. Vol. VII; núm. (13) 293. 28 de marzo 1960. ... pág. 1.

<sup>423</sup> Miguel Zamora Gavaldón y Carlos Graef Fernández. "Proyecto para el Instituto de Investigación de Física Nuclear." Excelsior. México. 10 de mayo 1959: 35.



iniciaron en 1959.<sup>424</sup> Desde la perspectiva de la inversión, el proyecto supondría una erogación considerable para la dotación de infraestructura y equipos. La construcción del Centro fue aprobada por el presidente de la República el 16 de julio de 1963 en la forma siguiente: 1). - Se otorgaría a la CNEN un terreno adecuado para el Centro; 2). - La Secretaría de Hacienda y Crédito Público daría diez millones de pesos para la construcción de los edificios indispensables para alojar el equipo del Centro. Las obras restantes estarían a cargo de la Secretaría de Obras Públicas; 3). - Se obtendría un financiamiento del Eximbank para adquirir un reactor, un acelerador y el equipo auxiliar del Centro.<sup>425</sup> Para entonces, los equipos estaban siendo construidos en los Estados Unidos y se tramitaba la dotación de combustible nuclear a través del Organismo Internacional de Energía Atómica de la ONU. Por su parte, Nacional Financiera obtuvo un crédito de tres millones de dólares para el pago de equipo, dos destinados al que se encontraba encargado y otro en previsión de equipo adicional, "que podría ser de procedencia europea."<sup>426</sup> El terreno fue elegido en las proximidades del Distrito Federal para facilitar la asistencia de expertos universitarios, pero a una distancia no menor de 20 kilómetros, por razones de seguridad. El Decreto de Expropiación de 150 hectáreas fue publicado en Diario Oficial el 30 de enero de 1964, y en sus considerandos se advierte con toda claridad el sentido de la iniciativa y los supuestos que le subyacen: "La aplicación de la energía nuclear para fines pacíficos desempeña un importante papel en el desarrollo económico de los pueblos y provee a la satisfacción de imperiosas necesidades colectivas; (...) para que un país desarrolle un programa de aplicación pacífica de la energía nuclear, es necesario, fundamentalmente, que realice una serie de actividades sobre investigación científica y técnica, capacitación y adiestramiento y actividades específicas que sólo pueden realizarse en laboratorios adecuados y con equipos especializados."<sup>427</sup>

Adoptada la resolución, se procedió a darle celeridad a la obra. En abril de 1964 el dr. Carrillo, como miembro de la Comisión y portavoz del Ejecutivo, suscribió un memorándum al gobernador del Estado de México para que éste se encargara de resolver los problemas de orden social que pudiesen presentarse con el proyecto, a fin de poder "iniciar los trabajos que deben quedar concluidos el 31 de octubre del presente año, en virtud de que es el propósito del Gobierno Federal concluir la primera etapa del Centro Nuclear antes de que termine la actual administración."<sup>428</sup> Resulta interesante constatar que dentro del grupo responsable de la puesta en marcha y funcionamiento del mencionado Centro, se encuentran todos los científicos universitarios que, en su momento, se encargaron de dar forma y viabilidad a los programas de investigación en física nuclear en la Universidad Nacional: Sandoval Vallarta, vocal de la Comisión; Nabor Carrillo, miembro de la misma; Carlos Graef, coordinador científico y Alberto Barajas, presidente del Consejo Consultivo; ninguno

<sup>424</sup> Ibidem.

<sup>425</sup> AC ININ. s/c Folio 00642. "Memorandum para el Señor Enrique Sosa, Secretario Particular del Sr. Secretario de Hacienda y Crédito Público." 29 de enero 1964. 2 págs.

<sup>426</sup> Ibidem.

<sup>427</sup> "Decreto que expropia por causa de utilidad pública 150 hectáreas de terrenos comunales de los núcleos de San Jerónimo Acazulco y Santa María Tepezoyuca, en Ocoyoacac, México, en favor de la Comisión Nacional de Energía Nuclear." Diario Oficial. México. 30 de enero 1964: 6.

<sup>428</sup> AC ININ. s/c "Memorandum para el Sr. Licenciado Juan Fernández Albarrán, Gobernador Constitucional del Estado de México." 2 de abril 1964. 6 págs. ... pág. 3.

de ellos experto en física nuclear. Señalo que es interesante por diversas razones; una, porque evidentemente no había mucha gente disponible - en todo el país - para cubrir esas funciones, pero también, de manera particular, porque ellos se desempeñaban de forma alternada como científicos y como funcionarios, promoviendo el desarrollo de la ciencia en México y avalando, a la vez, programas oficiales que en la práctica condicionan y limitan ese desarrollo; no se trata en manera alguna de un juicio de valor, sino de destacar el peso efectivo que suelen tener las acciones gubernamentales relacionadas con la ciencia, en donde ésta queda supeditada a prioridades extra-científicas y delimitada a vertientes, modos y alcances específicos, y dentro de las cuales los científicos se ven orillados al aprovechamiento de las posibilidades reales.

En todo caso, lo que aquí pretendo mostrar, es el procedimiento por el cual el apoyo original que recibió la investigación en física nuclear en la Universidad Nacional - con todo lo que ello supone en términos de libertad de investigación y autonomía - cedió su lugar a un proyecto predelimitado y bajo control oficial directo. A principios de 1957, en el curso de un reportaje sobre la Facultad de Ciencias de la UNAM, realizado por un diario ciudadano, Graef se refirió a la imposibilidad de México para adquirir un reactor nuclear: "no es el alto costo del artefacto lo que nos detiene - dijo - sino la escasez del uranio, el material fisionable con el que trabaja el reactor."<sup>429</sup> El uranio, hasta antes del *boom* nuclear, se empleaba ya en México para dar un matiz fluorescente verdoso a la cristalería y a la cerámica; al producirse el auge y consiguiente encarecimiento de este metal, en México se desató un verdadero alud de denuncias de yacimientos. De hecho, desde 1949 la Comisión del Papaloapan había descubierto yacimientos en Oaxaca, y para 1955 había entregado esta Comisión, nueve toneladas de mineral radioactivo al Instituto Nacional de la Investigación Científica.<sup>430</sup> La propia CNEN contaba en 1959 con 4 mil toneladas de mineral de uranio (tyuyamunita y carnotita), concentradas en sus bodegas y procedentes de ricos yacimientos encontrados en Chihuahua, Coahuila, Durango y Oaxaca, con una ley media de 0.7, superior al promedio de la Meseta de Colorado en los EU.<sup>431</sup> La Ley de Minas hubo de reformarse en 1949 y su reglamento en 1952, con el objeto de regular la legislación en la materia, que hasta entonces no tenía previsto el caso de minerales radioactivos. El problema, por tanto, no era el de la escasez del metal fisionable, sino el problema de siempre: falta de inversión y de tecnología. La alternativa que se concibió para el futuro de la ciencia nuclear en México, fue la de suscribir convenios con el Organismo Internacional, tratando de evitar así la dependencia respecto de un sólo país. En el terreno de la realidad, México se encaminaba hacia una posición de dependencia; a este respecto habló la delegación de la Unión Soviética que concurrió a la 2ª Reunión Ordinaria de la Comisión General del OIEA, en 1958: "el Organismo no ha proporcionado aún ni un sólo gramo de uranio 235. El Organismo se ha limitado a estudiar problemas secundarios rodeando sus actividades con una gran publicidad. Se han tratado de establecer las salvaguardas aún antes de que el organismo empezara a funcionar, convirtiendo en órgano de fiscalización lo que debería ser un órgano especializado de asistencia, dividiendo a los Estados miembros, en países que ejercen el

<sup>429</sup> Gustavo Duran. "Importancia de la Facultad de Ciencias." Excelsior. México. 28 de febrero 1957: 15.

<sup>430</sup> "Prohíben en Oaxaca la busca de uranio." Excelsior. México. 4 de agosto 1955: 1.

<sup>431</sup> Andrés Lozano. Actividades de la Comisión Nacional de Energía Nuclear. Op. cit.: 18.

control y países sometidos al control.”<sup>432</sup> El 23 de enero de 1960, el OIEA aprobó los primeros proyectos relativos al suministro de uranio enriquecido que ofrecieron la URSS y los EU para venta a los Estados miembros.<sup>433</sup> Cabe aquí mencionar el hecho de que para 1959, Argentina, país de desarrollo equiparable al mexicano, explotaba ya mineral básico y refinaba uranio metálico.<sup>434</sup>

En lo que respecta al reactor - cuya adquisición, según se dijo, estaba supeditada a la obtención del combustible - la investigación científica iba quedando a la zaga por carecerse en el país de uno de ellos. En octubre de 1960, México hubo de abstenerse de participar en el Symposium sobre Investigaciones Físicas con Neutrones de Reactores, convocado por el OIEA para sus miembros, dada la total ausencia de contribuciones propias al respecto.<sup>435</sup> Mientras este evento transcurría, sin nuestra participación, un científico mexicano accedía a un cargo en la Junta de Gobernadores del OIEA; se trataba del dr. Carlos Graef Fernández, quien recién ocupado el cargo, envió un comunicado epistolar al rector de la UNAM en el que afirma lo siguiente: “En el lugar en que estoy se ve - quizás exageradamente pero con toda claridad - que los otros países de América Latina tienen la impresión de que somos el tercero (el subrayado es de Graef) en energía nuclear en nuestra región. Todo esto sólo por falta de un reactor.”<sup>436</sup> La posición de este hombre de ciencia en la mencionada Junta, resultaría decisiva para la inminente adquisición del dicho aparato. Quiero hacer notar que no fue sino hasta entonces, cuando el ex director del Instituto de Física de la UNAM se desempeñó en ese foro internacional, que el gobierno de la República accedió a la compra de un reactor. Para llegar a ese punto, fue preciso, sin embargo, sortear distintos vericuetos: en septiembre de 1958 se dio a conocer, internamente, una nota de la Embajada de los Estados Unidos en Austria, cuyo texto dice: “*If Mexico would wish to make an expression of intention of candidacy, the US would be very pleased to give its immediately and active consideration to this proposal.*”<sup>437</sup> Unos días más tarde, la respuesta a la iniciativa norteamericana se llevó a efecto por conducto de la SRE, quien “expresó que esperaba que la misma benévola simpatía se dispensara a las aspiraciones de México el año próximo,”<sup>438</sup> dado que “el Presidente de la República confirmó posición sentido conveniencia esperar hasta año próximo cuando México podrá postularse como candidato regional sustitución Argentina.”<sup>439</sup> En mayo del año siguiente, la CNEN remitió un memorándum para acuerdo presidencial en el que manifiesta su postura a favor de la candidatura a la Junta de Gobernadores: “La presencia de México en la Junta, además de darle prestigio a nuestro país, lo pondría en condiciones muy favorables para el desarrollo de sus programas internos

<sup>432</sup> AREM. XII-1018-1, 2º Parte. “Segunda Reunión Ordinaria de la Comisión General del OIEA.” Octubre 1958. ... pág. 28.

<sup>433</sup> AREM. XII-1028-13. “Informe del OIEA.” enero 1960.

<sup>434</sup> AREM. XII-1021-7. “Memorandum de la Embajada Argentina en México.” 21 de mayo 1959.

<sup>435</sup> AREM. XII-1025-13. “Respuesta del Secretario General de Organismos Internacionales de la SRE de México a la invitación de la Dirección General del OIEA.” 25 de junio 1960.

<sup>436</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 121; exp. 1225. “Carta al Sr. Dr. Nabor Carrillo, por el Gobernador por México OIEA, Dr. Carlos Graef.” 14 de octubre 1960. ... pág. 1.

<sup>437</sup> AREM. XII-1018-1. 1º Parte. “Al sr. Subsecretario de la Embajada de los Estados Unidos de América en Austria.” 10 de septiembre 1958.

<sup>438</sup> AREM. XII-1018-1. 1º Parte. “Memorandum para acuerdo presidencial.” 30 de septiembre 1958.

<sup>439</sup> Ibidem. “Memorandum de la Dirección General de Organismos Internacionales, SRE, al Lic. Ortiz Tirado, Presidente de la CNEN.”

en materia de energía nuclear. (...) En la épocas de receso - prosigue el texto - nuestro representante podría realizar importantes estudios e investigaciones en centros europeos.”<sup>440</sup> La intencionalidad de los miembros de la CNEN en razón de obtener provecho de un mecanismo diplomático para aventajar el propio *estatus* científico, resulta evidente; para ello, sería menester colocar en ese cargo a un científico. A finales de septiembre de 1959, México se adhirió a la candidatura Argentina para un puesto en la Junta, en calidad de “miembro más adelantado en la tecnología de la energía atómica en América Latina,” obteniendo, a su vez, el voto favorable para la representación geográfica.<sup>441</sup> Acto seguido, se tramitó una licencia sin goce de sueldo como Miembro del Consejo Consultivo de la CNEN, para el dr. Carlos Graef, durante los años 1960 y 1961, siendo concedida por acuerdo presidencial.<sup>442</sup> También fue solicitada y concedida una licencia como director de la Facultad de Ciencias en la UNAM.

Como se puede observar en el seguimiento de esta complicada trayectoria - más política que ciencia - para la obtención de un reactor, fue necesario esperar una conjunción de factores. De cualquier forma, el resultado no beneficiaría de manera directa a la investigación científica, sino a un organismo cuya función primordial era de carácter político - económico. En la misiva poco antes aludida que suscribió Graef, ya como Gobernador por México en el OIEA, se vertieron opiniones que resultan sumamente elocuentes al respecto: “Quisiera poder ser útil a México en el puesto de Vicepresidente de la Junta de Gobernadores al que fui electo. Ojalá te entusiasme la idea - recordemos que la carta estaba dirigida al dr. Nabor Carrillo - de adquirir un reactor para nuestro país, ahora que las salvaguardas e inspección pueden quedar a cargo del Organismo Internacional de Energía Atómica. Sé que si Tú te convences, podrás entusiasmar al Presidente.” Más adelante, el mismo texto dice: “Sé que los físicos en México consideran que un reactor experimental y de investigación no es el aparato científico ideal para física nuclear experimental. Según ellos con lo que cuesta ese reactor se podrían adquirir armas más poderosas para investigar los secretos de los núcleos atómicos. Pero con su actitud nos han causado un daño grande en los círculos que no estén formados por físicos profesionales, y estos son la mayoría del mundo. Además nunca se está en posibilidad de poder disponer de los fondos que serían para un reactor para adquirir otro aparato. El reactor puede ser además un poderoso estimulante de la investigación científica por los siguientes motivos: 1. - por los proyectos de investigación que se realizan con el reactor mismo; 2. - por las investigaciones que se realizan con los radioisótopos que se producen en el reactor y que pueden ser físicas, radioquímicas, biológicas, agronómicas, etc. Un reactor en México ofrece una oportunidad de absorber a los reactoristas que se han formado en el extranjero para que no se desvíen hacia otras actividades. El reactor puede servir asimismo para formar técnicos y científicos expertos en este campo, como el Proyecto Fénix de Michigan. Creo que ya tenemos

<sup>440</sup> AREM. XII-1021-7. “Candidatura de México a la Junta de Gobernadores OIEA. Memorandum para acuerdo presidencial. CNEN.” Mayo 1959.

<sup>441</sup> AREM. XII-1021-7. “II Reunión Ordinaria OIEA.” Octubre 1959. *Nota del autor*: Los Miembros Permanentes de la Junta eran cinco; cinco también los Miembros más adelantados en la Tecnología, en donde Argentina sustituyó a Brasil, y siete los de Representación Geográfica, en donde se ubicó México.

<sup>442</sup> AGN. F. López Mateos. Exp. 703.3 / 22. “Oficio dirigido al Sr. Lic. José Ma. Ortiz Tirado, por el secretario de la Presidencia, Lic. Donato Miranda.” 10 de febrero 1960.

suficientes ingenieros y científicos formados para iniciar clases especiales en esta actividad.”<sup>443</sup>

La propuesta de Graef agregó un argumento relacionado con las utilidades prácticas que a las autoridades del país interesaban: “Una de las principales funciones que tendría un reactor es el de permitir el adiestramiento de un número considerable de técnicos intermedios entre el ingeniero y el obrero que no es posible formar becando estudiantes mexicanos en el extranjero. Técnicos en electrónica, en el manejo de radioisótopos de alta actividad, técnicos en el manejo de líneas de vacío, auxiliares de radioquímico, etc., sólo pueden formarse en el trabajo práctico y no en una escuela. Todo ese personal nos será indispensable cuando queramos reactores en serio para la producción de energía.”<sup>444</sup> El denominado Programa de Reactores de la CNEN fue puesto en marcha ya en 1960, con un grupo de asesores que colaboró con la CNEN para la elección de un reactor, la ubicación del Centro y las salvaguardas.<sup>445</sup> La iniciativa cobró forma a mediados de 1962, cuando un Grupo de Estudios sobre Reactores, dirigido por el dr. Carlos Vélez, resolvió acerca del tipo de aparato que sería adecuado para el Centro Nuclear. En el memorándum que para tal efecto se turnó al dr. Sandoval Vallarta, se exhibieron las siguientes consideraciones: “1. - El reactor Triga Mark III une a las características bien conocidas de seguridad y alto flujo de neutrones propias de los reactores Triga, las ventajas de versatilidad y simplicidad de manejo de los reactores de tipo alberca. 2. - La potencia de operación de 1MW en régimen permanente, con un flujo de neutrones térmicos de casi  $10^{13}$  neutrones/cm<sup>2</sup> x seg., dan a este tipo de reactor una capacidad de producción de radioisótopos de vida larga que no tenían los reactores Triga de tipos anteriores. Por otra parte, la operación en régimen pulsado con una potencia máxima de 1 000 MW ofrece muchas posibilidades de experimentación y es probable que otras, insospechadas ahora, aparecerían con el uso de un reactor de ese tipo. 3. - De las dos versiones del reactor Triga Mark III, aquélla con núcleo móvil parece más versátil y cuenta con nuestra preferencia. Sin embargo, creemos conveniente disponer de una columna térmica, dada la utilidad de esta clase de instalación en investigaciones en ciencias biológicas. 4. - En resumen, el Grupo de Estudios sobre Reactores opina que el reactor Triga Mark III, en sus dos variantes, es indudablemente uno de los mejores reactores de adiestramiento e investigación ofrecidos en el mercado.”<sup>446</sup>

En noviembre de 1963, la Junta de Gobernadores del OIEA acusó recibo de tres cartas oficiales del gobierno mexicano solicitando colaboración en la adquisición de un reactor de formación Triga Mark III, así como para el uranio enriquecido para los contadores de fusión que deberían emplearse en él.<sup>447</sup> El dictamen del Organismo fue favorable: “A juicio del Director General, los datos facilitados indican que el proyecto es factible, cumple con los

<sup>443</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 121; exp. 1225. “Carta al Sr. Dr. Nabor Carrillo.....”. Doc. cit: 1-2.

<sup>444</sup> Ibidem: 2.

<sup>445</sup> Comisión Nacional de Energía Nuclear. Informe CNEN 1963. Op. cit: 19.

<sup>446</sup> AC ININ. s/c. Folio: 040. “Memorándum al Sr. Dr. Manuel Sandoval Vallarta, del Dr. Carlos Vélez.” 6 de junio 1962.

<sup>447</sup> AC ININ. s/c. Departamento Confidencial. Folio 062. Junta de Gobernadores, Organismo internacional de Energía atómica. “Petición de México encaminada a obtener un reactor de investigación y el combustible correspondiente.” 26 de noviembre 1963. 4 págs.

requisitos prescritos en el Estatuto y merece la aprobación de la Junta.”<sup>448</sup> El mismo documento concluye con la siguiente información: “De conformidad con las prácticas seguidas en casos similares, el Director General ha entablado consultas con los Gobiernos de México y de los Estados Unidos para la formulación del acuerdo sobre el proyecto y el acuerdo de suministro.”<sup>449</sup> De esta forma, la triangulación hecha a través del Organismo Internacional derivó hacia los Estados Unidos. El asunto merece mención porque el gobierno de la República había procurado evitar precisamente eso. En febrero de 1961, con motivo de una revisión del Acuerdo General de Asistencia Técnica entre México y los EU, el presidente López Mateos envió una Instrucción a la SRE, cuyo texto dice: “Como puede desprenderse de los Programas antes enumerados, los resultados de los proyectos de cooperación técnica bilateral (...) han sido muy desiguales. Lo anterior conduce a la conclusión de que, por regla general, son mejores los resultados que pueden obtenerse a través de programas de asistencia técnica de carácter multilateral, ya que esa propia característica de no ser impartidos directamente por Gobierno alguno, constituye salvaguardia contra toda sospecha de que llevan aparejadas finalidades de índole política (...) Por tal razón, la SRE ha adoptado como norma fundamental la de limitar la utilización de asistencia técnica bilateral.”<sup>450</sup> Es evidente que la vulnerabilidad económica, científica y tecnológica de un país como México y la estructura de organismos como el OIEA, constituían factores que se sobreponían a las intenciones. No está de más mencionar aquí que mientras se gestaba el intento de adquisición del reactor, la compañía norteamericana General Atomic realizaba una labor de cabildeo entre los responsables de la CNEN: “*I am sure - este es el contenido de una carta enviada a Ortiz Tirado por el presidente de la mencionada compañía - you will find, as we have found in the United States, that a reactor will contribute greatly to development of nuclear activities in México.*”<sup>451</sup> La labor, según hace constar la propia misiva, se remontaba a tiempo atrás: “*Over the past several years, we have had an opportunity to provide you and your colleagues with information concerning the development of the TRIGA class of research and training reactor at General Atomic. We had the pleasure of demonstrating the prototype TRIGA reactor for Professor Manuel Sandoval Vallarta when he attended the dedication of our Laboratory in June 1959. More recently, we have provided detailed information to the Instituto Politecnico Nacional regarding TRIGA and have discussed the subject in detail with Dr. Mendez (Docurro), Dr. Flores (se refiere a Víctor Flores Maldonado, quien después fuera el primer director de la ESFM del IPN) and others in the Instituto.*”<sup>452</sup>

El 2 de agosto de 1963, la CNEN remitió una Carta de Intento a la General Atomic. “Esta carta servirá para indicar que la Comisión Nacional de Energía Nuclear comprará de su compañía un Triga Mark III Reactor,”<sup>453</sup> con un costo estimado de 758 mil dólares, más 130

<sup>448</sup> Ibidem: 3.

<sup>449</sup> Ibid.

<sup>450</sup> AREM. XII-1073-3. “Proyectos realizados en México con base en el Acuerdo General de Asistencia Técnica existente entre el gobierno de México y el de los Estados Unidos de América.” Febrero 1961.

<sup>451</sup> AC ININ. s/c Folio: 031. “To Mr. Jose Ortiz Tirado. General atomic, Division of General Dynamics Corporation.” October 31, 1961. 3 págs.

<sup>452</sup> Ibidem: 1.

<sup>453</sup> AC ININ. Departamento Confidencial. Exp. 540.20/6-1. Folio 049. “Carta de Intento. Dirigida a la General Atomic Division of General Dynamics Corporation.” 2 de agosto 1963. 3 págs. ... pág. 1.

mil dólares por equipo adicional. La Carta de Intento incluye, en sendos Apéndices, una lista de "Objetos que serán provistos por el comprador," entre los que se cuenta el edificio del reactor, el suministro de energía eléctrica, el sistema secundario de enfriamiento, el equipo de monitoreo de radiaciones, compresora de aire, etc.,<sup>454</sup> y otra lista de "Servicios y Equipos que deben ser obtenidos por recursos mexicanos y sus instalaciones serán reformadas bajo la supervisión de General Atomic o sus subcontratistas americanos," en donde se enumeran rieles, tuberías, soportes, protector de acero gamma para la columna térmica, recubrimientos e impermeabilizantes, etc.<sup>455</sup> Como se puede observar, el presupuesto - de entrada - para la adquisición del reactor y sus equipos periféricos, superaba el millón de dólares, cifra por encima del gasto total realizado por la UNAM en investigación en 1960, incluidos los institutos y centros del área de Humanidades, lo cual ayuda a explicar la reticencia del gobierno a conferir fondos suficientes para el desarrollo de la ciencia, máxime si se atiende al criterio de rentabilidad económica y política de corto plazo, en contraste con la rentabilidad a largo plazo que supone la inversión en ciencia y tecnología.

Sin embargo, los científicos adscritos a la CNEN y, en particular al Centro Nuclear - que, como en repetidas ocasiones he mencionado - eran en su mayoría de extracción universitaria, visualizaron el aprovechamiento del aparato por parte de las instituciones de educación superior. En un documento preparado a principios de 1963 por el programa de Capacitación y Educación de la CNEN, bajo la dirección del físico Augusto Moreno, se establece lo siguiente: "La utilización de un reactor de investigación ha sido objeto de frecuentes discusiones en el seno de la Comisión Nacional de Energía Nuclear en el curso de los últimos años. Más recientemente, en enero último, el Grupo de Estudios sobre Reactores de la CNEN, con el asesoramiento del Dr. Marvin E. Wyman, experto del OIEA, realizó una evaluación de las posibilidades de utilización del reactor por parte de las Instituciones de enseñanza superior del área de la Ciudad de México, así como por hospitales, industrias, etc., y de los diferentes programas de la Comisión. Como resultado de este estudio, proseguido en forma continua durante los últimos meses, se ha establecido cierta jerarquía en el uso del reactor que pone de manifiesto, por una parte, el hecho ya mencionado de que se trata del primer reactor que se instala en México y que estará ubicado en un centro nuclear de carácter nacional y, por otra, la convicción de que se pueden esperar importantes beneficios económicos y sociales del desarrollo de los radioisótopos y de la radiación en general en la agricultura, la ganadería, la medicina y la industria, desarrollo que será estimulado y facilitado por el propio reactor."<sup>456</sup> Más adelante, el mismo documento se refiere a algunas de las limitantes que conlleva el hecho de pretender resolver en una sola entidad de cobertura nacional todas las aplicaciones que le son correlativas a los equipos e instalaciones de que dispone: "Se prevé, sin embargo, que en muy pocos años, debido principalmente a la interacción entre el grupo del reactor y los grupos afines de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Instituto Politécnico Nacional, la

<sup>454</sup> *Ibidem*, Apéndice "B": 6.

<sup>455</sup> *Ibidem*, Apéndice "C": 8.

<sup>456</sup> AC ININ, s/c. Departamento Confidencial. Folio 86. "Sugerencias que presenta el Programa de Capacitación y Educación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear con relación al Centro Nuclear de México." Junio 1963. Anexo 4. "Programa para la utilización del reactor Triga Mark III del Centro Nuclear de México." págs. 1-2.

investigación tanto pura como aplicada y el entrenamiento de personal ocuparán la mayor parte del tiempo del reactor. Cuando esto suceda - concluye - será tiempo de reconsiderar la utilización del reactor y de buscar soluciones que sean factibles tanto desde el punto de vista técnico, como del económico."<sup>457</sup> Esta multiplicidad de posibles usos, fue sin duda uno de los factores que determinaron la compra de este tipo de reactor, cuyo nombre de fábrica alude precisamente a ello: T, de *training* (para el adiestramiento de personal); R, de *research*; I, de isótopos, y las letras iniciales de la compañía constructora, y el cual había sido ya probado en el Congo, en Finlandia y en Yugoslavia.

De esta forma, se elaboró un Calendario Preliminar para el Proyecto con fecha del 10 de agosto de 1963, el que tuvo que ser reprogramado para diciembre de 1964 como resultado de consultas con los subcontratistas arquitectos e ingenieros de la General Atomic, con los fabricantes del tanque, las compañías transportadoras y la manufactura de la grúa.<sup>458</sup> En el curso de ese calendario, la CNEN gestionó la adquisición de otros equipos, entre los que destaca un acelerador Van de Graaff modelo EN two-stage, de 12 millones de voltios, con un costo de 916 mil dólares. "*It is the objective of this letter that the parties execute a definitive contract at the earliest possible date,*" afirma la Carta de Intención dirigida con tal motivo a la High Voltage Engineering Co. en agosto de 1963.<sup>459</sup> El programa para la entrada en funciones del Centro Nuclear quedó completo con el Acuerdo de Suministro de uranio: "Considerando que el Organismo (OIEA) y el Gobierno de los Estados Unidos de América concertaron el 11 de mayo de 1959 un Acuerdo de Cooperación en virtud del cual los Estados Unidos se comprometen a proporcionar al Organismo, en conformidad con el Estatuto de éste, determinadas cantidades de material fisionable especial. Considerando que México ha concertado con un fabricante de los Estados Unidos de América la transformación de uranio enriquecido en elementos combustibles para el reactor y el suministro de contadores de fisión, que contengan uranio enriquecido, destinados a dicho reactor, el Organismo, México y la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos, acuerdan lo siguiente: i) Alrededor de 20 000 gramos de uranio enriquecido al 20 por ciento, aproximadamente, en peso en el isótopo <sup>235</sup>U, (cantidades ) contenidas en cien elementos combustibles destinados a un reactor de investigación Triga Mark III de 1 MW."<sup>460</sup> El propio contrato estableció las salvaguardas, los precios (isótopo <sup>235</sup>U, al 20 por ciento: 2 252 dólares gramo; al 25 por ciento: 2 853 dólares gramo; al 90, 10 808; al 92, 11 061 y al 93, 11 188 dólares por gramo) y las condiciones, entre las que se menciona la inspección: "No se efectuará ninguna inspección ordinaria, pero podrán realizarse las inspecciones especiales que se estimen necesarias."<sup>461</sup>

Al optar por este tipo de convenios, a través de organismos internacionales, México desechó alternativas de convenios bilaterales que, eventualmente, le redituarian mejores condiciones

<sup>457</sup> *Ibidem*: 3.

<sup>458</sup> AC ININ, Departamento Confidencial. Exp. 540.20/6-1. "Revised Project Schedule for TRIGA Mark III Reactor Program. CNEN, Mexico." 26 november, 1963. 3 págs.

<sup>459</sup> AC ININ, s/c. "Letter of Intent. To the High Voltage Engineering Corporation." August 12, 1963. 4 págs. ... págs. 1 y 3.

<sup>460</sup> AC ININ, s/c. Departamento Confidencial. "Contrato relativo a la transferencia de uranio enriquecido para un reactor de investigación en México." 18 de diciembre 1963. 6 págs. ... pág. 1.

<sup>461</sup> *Ibidem*: 14.



económicas y de desarrollo. Tal es el caso del ofrecimiento de la Comisión Atómica Francesa, según el Informe presentado por el señor Perrin, jefe de la misma, a la Presidencia de la República: "Francia estaría dispuesta a surtir esta Planta (de Concentración de Minerales de Uranio) y a comprar mineral concentrado al 60%, con el compromiso de su Gobierno de utilizar dicho mineral únicamente para fines pacíficos. La realización más económica para México consiste en un trueque de Mineral por Refinería, lo que evitaría salida de dólares. De no ser posible ese trueque, se podría realizar la compra directa, aprovechando las facilidades de crédito que se podría otorgar para tal equipo, ó sea un plazo de 5 a 7 años."<sup>462</sup> Al desestimar esta clase de posibilidades, las autoridades del país procuraban evitar una relación con implicaciones políticas, optando así por un mecanismo que aun cuando por su propia estructura haría derivar hacia una relación bilateral de dependencia, serviría como filtro para esquivar presiones de otra índole.

Para entonces, en una dinámica típica del centralismo mexicano, la efervescencia en torno a la física nuclear se irradiaba ya desde la CNEN a otras instituciones. El 11 de marzo de 1960, el ing. Eugenio Méndez D., entonces director del Instituto Politécnico Nacional, recibió una comunicación suscrita por el lic. Ortiz Tirado en la que se le notificaba lo siguiente: "Desde luego me permito manifestar a usted que esta Comisión estima el proyecto (de establecimiento de la carrera de Ingeniero Nuclear) es de gran importancia y sumamente conveniente ya que implica la satisfacción de una necesidad inmediata en el desarrollo de la energía nuclear en nuestro país. En consecuencia, esta misma Comisión se encuentra dispuesta, en principio, a prestar la mayor colaboración que le sea posible para la realización de la idea. Al efecto, de conformidad con la proposición que sobre este asunto le ha formulado su Consejo Consultivo, ha procedido a nombrar una Delegación que se ponga en contacto con las personas que a su vez designe el Instituto con el objeto de formular los planes de estudio, programas de trabajo, instalación de equipos, candidaturas de catedráticos y estudio en general de los problemas técnicos y docentes que se presenten."<sup>463</sup> La Delegación referida, estuvo integrada por el dr. Rafael Martínez González; ing. Alejandro Medina; dr. Augusto Moreno; dr. Marcos Moshinsky; ing. Federico A. Palma; ing. Mario Vázquez Reyna; ing. Bruno de Vecchi y el dr. Carlos Vélez. Al año siguiente, 1961, la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN, se encontraba ya impartiendo los cursos sobre ingeniería nuclear, y ampliando las perspectivas de desarrollo en la rama: "En vista que la enseñanza que se necesita impartir - es este el texto de una misiva enviada por el director del Instituto al presidente de la CNEN - no es exclusivamente teórica, sino fundamentalmente tecnológica, se ha considerado seriamente la adquisición de un reactor nuclear como un instrumento eficaz en la enseñanza de la Ingeniería Nuclear en sus diversos aspectos, incluido el uso de materiales radioactivos en sus variadas aplicaciones."<sup>464</sup> Comentando este proyecto de adquisición de un reactor de baja potencia para el IPN, el dr. Sandoval Vallarta, a nombre de la CNEN, envió un memorándum en el que sugiere que ese aparato podría ser obtenido del proyecto conjunto en el que estaban involucrados el

<sup>462</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 62; exp. 587. "Informe. Al Señor Doctor Gonzalez Guzmán." 19 de julio 1961. 3 págs. ... pág. 1.

<sup>463</sup> AC ININ. Departamento Confidencial. Exp. 500.2/2-1. "Carta al Sr. Ing. Eugenio Méndez, Director del IPN, por el Presidente de la Comisión, Lic. José M. Ortiz Tirado." 11 de marzo 1960. 2 págs. ... pág. 1.

<sup>464</sup> AC ININ. Departamento Confidencial. Exp. 500.1/5-1. "Carta al C. Lic. José Ma. Otiz Tirado, por el Ing. Eugenio Méndez." 14 de abril 1961. 2 págs. ... pág. 1.

Instituto de Física de la UNAM y la propia CNEN, con miras a la fabricación de un reactor subcrítico.<sup>465</sup> A la postre, el IPN se decidió por un Reactor Nuclear Subcrítico, Modelo 9000-1, de la marca Nuclear Chicago, de fabricación estadounidense.<sup>466</sup> En tal elección, resultó determinante el tipo de combustible a emplear - uranio natural - ya que, a juicio del dr. Victor Flores Maldonado, director de la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto y egresado de la Facultad de Ciencias de la UNAM, "no se produce en el país óxido o uranio metálico de la pureza requerida y en las cantidades necesarias."<sup>467</sup>

Por su parte, el CINVESTAV - creado por Decreto Presidencial en 1961 - decidió montar una Sección de Física Nuclear para el año lectivo de 1963, la cual estaría bajo la dirección de un físico mexicano que hasta entonces se desempeñaba en la Universidad de Louisiana, EU, solicitando para tal efecto la intervención de la CNEN para la adquisición de los equipos necesarios,<sup>468</sup> Apenas unos meses más tarde, en el mes de junio, y contando ya con el visto bueno de la Comisión para el proyecto, el propio CINVESTAV decidió dar marcha atrás: "En la última sesión del Consejo del Patronato del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, se tomó el acuerdo de dirigirnos a la alta representación de usted (lic. Ortiz Tirado), con el objeto de informarle que hemos decidido dejar sin efecto el pedido de equipo para el departamento de Física, en su rama nuclear, ya que estamos enterados del gran impulso que la Comisión de Energía Nuclear está desarrollando en ese campo de la investigación y que por lo tanto estimamos pertinente evitar una duplicidad de trabajos en esa especialidad de la Física."<sup>469</sup>

En lo que a la UNAM respecta, esta continuó con su labor de investigación, docencia y apoyo a otras instituciones. A comienzos de la década de los sesenta, el Instituto de Física contaba ya con 37 investigadores, quince de ellos de Tiempo Completo; dividido en seis secciones - Gravitación; Radioquímica; Física Nuclear Teórica; Rayos X; Estado Sólido y Física Nuclear Experimental - la gran mayoría del plantel de investigación se hallaba adscrito a las secciones de física nuclear, según la relación que presento a continuación: Física Nuclear Teórica.- dedicada a investigaciones teóricas sobre la estructura del núcleo atómico, reacciones nucleares y teoría del campo. Jefe de la Sección: dr. Marcos Moshinsky. Investigadores de Tiempo Completo: Luis Estrada; Juan Manuel Lozano; Francisco Medina Nicolau; Alfonso Mondragón y Fernando E. Prieto. Investigadores de Tiempo Parcial: Juan de Oyarzábal; Víctor Flores Maldonado; Ignacio Renero; Elpidio Chacón y Manuel Vázquez. Física Nuclear Experimental.- dedicada al estudio de la precipitación radioactiva en el territorio mexicano y al de la estructura nuclear por medio de reacciones nucleares, esto último, en el Laboratorio Van de Graaff, que ya disponía de dos aceleradores, uno de 2

<sup>465</sup> AC ININ. Departamento Confidencial. Exp. 500.2/1. "Memorandum sobre reactores para el Instituto Politécnico Nacional, por el Dr. Manuel Sandoval Vallarta." 8 de mayo 1961. 2 págs. ... pág. 1.

<sup>466</sup> AC ININ. Departamento Confidencial. Exp. 500-1/51. "Al Sr. Lic. José María Ortiz Tirado, por el Ing. José Antonio Padilla Segura." 16 de mayo 1963. 2 págs.

<sup>467</sup> AC ININ. Departamento Confidencial. Exp. 500.1/51. "Consideraciones relativas a la selección de un reactor nuclear de entrenamiento e investigación para el Instituto Politécnico Nacional." *s/f*. 16 págs. ... pág. 9.

<sup>468</sup> AC ININ. Departamento Confidencial. Exp. 500.1/64. "Al Sr. Lic. José M. Ortiz Tirado, por Victor Bravo Ahuja." 11 de enero 1963. 2 págs.

<sup>469</sup> *Ibidem*. "Al Sr. Lic. José M. Ortiz Tirado, por Victor Bravo Ahuja." 26 de junio 1963. 1 pág.

millones de electronvolts y otro de 0.5 millones, construido en los talleres del Instituto. Jefe de la Sección: Fernando Alba Andrade. Investigadores de Tiempo Completo: Marcos Mazari; Vinicio Serment; Ariel Tejera y Jorge Rickards. Investigadores de Tiempo Parcial: Tomás Brody; Ignacio Castro; Virgilio Beltrán; Arnulfo Morales; Ana María Martínez; Silvia Bulbulian; Mario Vázquez; Domingo Navarro; Pierre Achile; José Calvillo; Ma. Esther O. de López; Gilberto López y Roberto Domínguez.<sup>470</sup> Las publicaciones especializadas del Instituto de Física se multiplicaron, apareciendo 29 de ellas en ámbito nacional, principalmente en la Revista Mexicana de Física, y otras 26 en ediciones internacionales.<sup>471</sup> Se gestionó la adquisición de nuevos aparatos, como el acelerador de 3 millones de volts, por acuerdo de donación con la Comisión Atómica de los Estados Unidos,<sup>472</sup> y se construyeron otros en los propios talleres del Instituto, entre los que destacan espectrómetros de masas, fuentes de voltaje, voltímetros y la transformación del Van de Graaff de 2 MeV a un acelerador de electrones.<sup>473</sup> La Facultad de Ciencias atendió a 23 alumnos en el Doctorado de Física en 1963, a 328 en la carrera de Físico Experimental y a 150 en la de Físico Teórico.<sup>474</sup> Dentro de las asesorías que el Instituto brindaba, destaca la del grupo encabezado por Marcos Moshinsky, en el que colaboraron Mariano Bauer, Marcos Mazari, Fernando Alba, Tomas Brody, Pier A. Mello, Jorge Flores y otros, el cual daba apoyo a la CNEN, la que a su vez reproducía todos los artículos de investigación producidos por el grupo.<sup>475</sup> A idéntico tenor, la tarea conjunta de adiestramiento entre la CNEN y la UNAM siguió rindiendo frutos: en 1960 se inauguraron los cursos de Medicina Nuclear - Aplicaciones Médicas de los Radioisótopos - dirigido a los médicos titulados que habían acreditado el curso de Técnicas Básicas en Radioisótopos e Instrumentación Nuclear, impartidos, como ya se hizo notar, desde 1958. En enero de 1964, las dos instituciones formalizaron un contrato para ofrecer los cursos "semejantes a los que se imparten en Oak Ridge, EU y Harwell, Inglaterra."<sup>476</sup> En 1962 se abrieron los cursos de Radiobiología, sufragados por la CNEN e impartidos en la Facultad de Ciencias. En 1963, aprovechando la estancia de un experto del OIEA, se ofreció el curso de Bases Físico - Químicas de la Radioquímica, que, impartido igualmente en la Facultad de Ciencias de la UNAM, dio pie a la creación de un curso de Radioquímica en la Universidad de Puebla.<sup>477</sup>

De esta forma, sobre estas bases y con ese perfil - con el que se privilegió la enseñanza y el adiestramiento, con los fenómenos concomitantes de rezago relativo gradual de la investigación original y de dependencia creciente en la ciencia y la tecnología relativas - la física nuclear se fue expandiendo en México.

<sup>470</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 4; exp. 67. "Datos para el Anuario General de la UNAM 1962." 18 de diciembre 1961.

<sup>471</sup> Instituto de Física - UNAM. *Producción Académica 1938-1987*. Op. cit: 14-16.

<sup>472</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 107; exp. 1167. "Carta al Señor don Manuel Tello, Secretario de Relaciones Exteriores, por el Dr. Ignacio Chávez." 21 de agosto 1961.

<sup>473</sup> Instituto de Física - UNAM. *Producción Académica...* Op. cit: 215.

<sup>474</sup> UNAM. *Anuario Estadístico 1963*: Cuadro 4. Pág 9.

<sup>475</sup> A. Menchaca y A. Dacal. *Marcos Moshinsky...* Op. cit: 24-25.

<sup>476</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional. R: Rectoría. Caja 22; exp. 270. "Contrato que celebran, por una parte, la CNEN (...) y la UNAM (...), siendo el objeto del presente convenio el entrenamiento de personal en las universidades de la República Mexicana, Institutos, Hospitales y otras dependencias oficiales en las técnicas Básicas en Radioisótopos e Instrumentación Nuclear." 2 de enero 1964.3 págs.

<sup>477</sup> CNEN. *Informe 1963*. Op. cit: 10-11.

## -CONCLUSIONES.

Una de las observaciones que se derivan del estudio de la historia de la física nuclear en el caso concreto de México, se refiere a una especificidad para la cual ciertas categorías de análisis, en su sentido más ortodoxo, resultan ser de bajo nivel explicativo. Ceñirse, por ejemplo, a una línea explicativa con base en la reconstrucción de un *contexto de descubrimiento* y un *contexto de validación*, podría conducir a una apreciación errónea acerca de la instauración de esa ciencia en el país, al no registrarse ningún aporte local de relieve a alguno de los paradigmas empleados en la investigación de frontera en el mundo. El uso implícito de un referente científico de esa naturaleza, tiende a inhibir la valoración de la actividad científica doméstica; asimismo, escasa o nula importancia tendría la consideración de un *contexto de descubrimiento* que, al implicar de nueva cuenta el referente paradigmático, deviniese en la exposición de algo baladí, irrelevante en cuanto a su potencial de aportación. En esta perspectiva, la historiografía dedicada a la ciencia en formaciones sociales dependientes, o de bajo nivel de desarrollo - o como se le quiera llamar a las sociedades en las que campea la pobreza y el atraso - deberá asumir, en mi opinión, la actividad científica como uno de los fenómenos sociales que la integran, de conformidad con sus rasgos, vertientes y niveles peculiares, prescindiendo del reconocimiento tácito de un *modelo* científico - el paradigma - en cuanto a lo que presupone de abstracción en el sentido en el que lo pretendía Reichenbach, es decir, inconexo respecto de sus propias condiciones sociales de producción.

Me estoy refiriendo a la ciencia como un factor que, independientemente de su propio nivel de desarrollo, juega un papel específico en el devenir de una sociedad y se encuentra, a su vez, determinado por éste. Las formas de adopción de un paradigma - la Física Nuclear en México, en este caso - las motivaciones, el procedimiento de selección, los segmentos incluidos y/o los excluidos, el empleo específico, la creación de espacios institucionales, etc. constituyen un conjunto de elementos que confieren especificidad, rango de concreción, participación y, en fin, existencia real y efectiva a la ciencia dentro de un entorno social dado, y juegan un papel al interior de éste, que no necesariamente es el mismo que juega en el país productor. Desde luego, estos elementos se presentaron con otros que les son concomitantes y que guardan relación con el carácter dependiente y subdesarrollado con el que se instauró la Física Nuclear en nuestro medio. No es, en esta óptica, un caso de excepción dentro del conjunto de relaciones que han normado nuestro trato con los Estados Unidos.

De esta manera, la primera gran conclusión atañe al hecho de que si bien México no realizó ningún aporte de relieve a la cauda de conocimientos y de técnicas que en las fechas que abarca el presente estudio se estaban generando a nivel internacional en el ámbito de la Física Nuclear y de la Energía Nuclear, sí logró, en cambio, el establecimiento y la asimilación de programas de investigación en ese campo originalmente en el seno de la UNAM, y que estos tuvieron impacto positivo en el desarrollo de otros espacios de investigación, de enseñanza especializada y de formación técnica. De cierto, ese primer esfuerzo realizado por universitarios, culminó con la consolidación de áreas de investigación especializada, teórica

y experimental, en laboratorios que, por lo sofisticado de sus equipos, no tenían antecedentes en la Institución; con la apertura de cursos de formación en diversos aspectos de la física nuclear y de asignaturas especializadas incorporadas a los planes de estudio de la Facultad de Ciencias de la propia UNAM, primero, y después a otras instituciones en la República. De igual manera, se possibilitó la creación y la entrada en funciones de la Comisión Nacional de Energía Nuclear y la adquisición del primer reactor, colaborando, además, en la regularización del descubrimiento y explotación de yacimientos de minerales radioactivos.

El proceso mismo de instauración de los programas de investigación en física nuclear, y el proceso que le sucedió, se configuraron en una compleja red de articulaciones, en donde el eje fue, en efecto, el equipo universitario que involucró tanto a científicos como a administradores (casi todos ellos científicos metidos temporalmente a administradores, que en esa calidad se constituyeron en palanca de impulso). Sobre este eje interactuarían los otros agentes que intervinieron: de forma particular, el gobierno federal y los diversos colaboradores internacionales. Todos ellos, con formas de participación y con intereses bien diferenciados; incluso, es factible observar convergencias con tiempos de vigencia limitados y que tienden a un replanteamiento en términos distintos. De forma general, se pueden distinguir tres intencionalidades distintas: el aprovechamiento de una coyuntura, combinada con la determinación oficial de apoyo, por parte de los universitarios, que en tales condiciones gestionan la creación de laboratorios, la dotación de equipos, instalaciones, apoyos a la formación de cuadros y otros mecanismos eminentemente académicos. Por lo que se refiere a las autoridades federales, es fácil reconocer una actitud mucho más pragmática, en la que los apoyos extraordinarios - no sólo financieros - brindados a la institución universitaria, adquieren justificación cuando a partir de ahí se gesta la creación de la CNEN; la preeminencia de las aplicaciones para la producción de energía sobre la ciencia básica resulta evidente. En lo que respecta a los agentes externos - hablo en particular de las instituciones y de autoridades, más que de las personas - el interés primordial fue el de involucrar a naciones de marcado atraso relativo, tanto en las facetas políticas de sus propios programas de desarrollo de la física nuclear y de la energía nuclear, como en las facetas culturales y económicas, transformándolas en clientes de conocimientos, técnicas, tecnologías y materias primas.

Ello se llevó a efecto sobre la base de condiciones preexistentes, de forma muy destacada, gracias al acopio de recursos humanos y materiales, y al tren de actividades de la Universidad Nacional. Es importante hacer notar que los apoyos extraordinarios brindados a esta institución por las autoridades federales en torno a la promoción de la física nuclear, no significaron - en forma alguna - un compromiso mayor con el impulso al desarrollo científico en el país, ya que una vez que se consolidó el espacio a través del cual el gobierno ejercería control sobre diversas aplicaciones de la energía nuclear, la investigación científica en la UNAM regresó a sus ritmos habituales y a depender de sus propios y exiguos recursos, aunque, desde luego, en el caso del Instituto de Física, con una plataforma ampliada. Por supuesto, la así llamada "iniciativa privada" - harto satisfecha con los mecanismos de protección dispuestos en su favor por el Estado, los que garantizaban no sólo la colocación de productos de baja calidad y de alto precio en un mercado cautivo, sino la adquisición de

patentes y de tecnologías por el accesible recurso de la importación - se mantuvo al margen del desarrollo científico en ésta y en otras ramas de la ciencia; las maneras de operación en semejantes circunstancias, determinaban que la inversión en ciencia y tecnología fuese muy poco antojable desde el punto de vista del lucro. Ambas consideraciones son de alto relieve, porque permiten visualizar las maneras en las que la ciencia - la ciencia propia - se encuentra ausente del proyecto nacional, si por *proyecto nacional* entendemos las condiciones, directrices y pautas de desarrollo constituidas como dominantes, merced a la posición de fuerza que ocupa el bloque hegemónico que las impone.

Por ello, no es de extrañar que aún cuando la importancia de la Física Nuclear y la consiguiente y necesaria participación de México fuesen motivo de una exposición constante y plagada de calificativos esperanzadores en el discurso oficial, en los hechos, el desarrollo de esa ciencia quedó circunscrito a los reductos dispuestos *ex officio* a tal efecto, y a las posibilidades reales existentes al interior de tales reductos, pues la participación del Estado se redujo a unas cuantas donaciones extraordinarias y al otorgamiento de algunas facilidades, sin aparecer, por consiguiente, como estructurador de la actividad científica, ni como soporte financiero. Este efectivo sistema de transferencia de responsabilidades en materia de investigación científica - y, desde luego, de enseñanza superior - resulta posible gracias a una fórmula que se soporta en el concepto de autonomía al mismo tiempo en que la dotación de subsidios se rige por una total discrecionalidad. En todo caso, estas condiciones predeterminaron el desarrollo de la Física Nuclear en México: ésta quedó efectivamente instaurada - *domiciliada*, para emplear el término que aplican Saldaña y Azuela a las sociedades científicas mexicanas del siglo XIX<sup>478</sup> - coadyuvó a darle mayor ímpetu a la investigación en física y en ciencias exactas, en general; logró satisfacer diversos requerimientos locales y tuvo repercusiones positivas en la enseñanza profesional en esa y en otras ramas afines, pero en una perspectiva relativa, cotejada no digamos con estándares internacionales, sino en función de las expectativas internas, el programa quedó trunco por falta de seguimiento y por no contar con el financiamiento indispensable, dejando relegada nuestra situación local, a una condición de subdesarrollo y de dependencia.

---

<sup>478</sup> Juan José Saldaña y Luz Fernanda Azuela. "De amateurs a profesionales". *Op. cit.*: 138.

## FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA (Comentadas)

### FUENTES PRIMARIAS:

**-ACIC - UNAM.** Archivo de la Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.  
*En este archivo se encuentran las actas de las sesiones del Consejo Técnico de la Investigación Científica, a partir de la primera, de febrero 1947, las que contienen abundante información acerca de acuerdos, movimientos de personal, reportes de trabajo, creación de institutos, políticas oficiales, convenios e información general relacionada con el área. Las actas, si bien no están sistematizadas ni clasificadas, están ordenadas cronológicamente y se encuentran completas. No están acompañadas de anexos.*

**-AC - ININ.** Archivo Central del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.  
*El Archivo Central de lo que fuera la Comisión Nacional de Energía Nuclear - denominación reformada a raíz de los problemas con la planta de Laguna Verde y de las otras seis programadas - viene a ser en cierta forma el equivalente al archivo histórico de ese organismo; sin embargo, no ofrece consulta al público y no se encuentra, por ende, sistematizado para tal fin, ajustándose sus sistemas de clasificación, a los requerimientos de manejo interno. Cuenta este Archivo Central con un Departamento Confidencial, en donde se guardan documentos relativos a los planes de creación de la Comisión; convenios nacionales e internacionales, contratos, proyectos, informes y presupuestos. El resto del acervo contiene información recabada en torno a las funciones del organismo, así como documentación consuetudinaria.*

**-ACU - UNAM.** Archivo del Consejo Universitario. UNAM.  
*El órgano legislativo de la Universidad Nacionales es la instancia, por su propia naturaleza, en la que se registran los movimientos que afectan a la Institución. Las Actas de las Sesiones están acompañadas de Anexos y de una versión taquigráfica - en esos años - rica en información, en la que se registran los debates. No cuenta este acervo con servicios de consulta pública, si bien los volúmenes, clasificados en forma cronológica por sesión, pueden ser consultados, previa autorización. Aun cuando quedan registrados ahí diversos asuntos de carácter particular - los del Instituto de Física, por ejemplo - el grueso de la documentación se refiere a cuestiones más generales.*

**-AGN.** Archivo General de la Nación.  
*Fueron consultados los fondos: Miguel Alemán V.; Adolfo Ruiz Cortines y Adolfo López Mateos. Se encontró información variada que sirvió para precisar contextos, debido a que - por razones que ignoro - la documentación relativa a energía nuclear fue sustraída, no obstante de hallarse clasificada.*

**-AHUNAM.** Archivo Histórico de la Universidad Nacional Autónoma de México.

*Este acervo constituye la memoria histórica de la Universidad. Contiene fondos propios - es decir, documentación generada por la misma Institución - y fondos externos. Los que fueron consultados para el caso son: Fondo: Universidad Nacional; Fondo: Nabor Carrillo y Fondo: Patronato Universitario. La información es abundante y se encuentra catalogada. Particularmente interesante resultó la información contenida en comunicados epistolares.*

**-AREM.** Archivo Histórico "Genaro Estrada" de la Secretaría de Relaciones Exteriores. México.

*Se trata del archivo diplomático. Contiene información relativa a convenios, intercambios, protocolos, instrucciones para delegaciones en el exterior, informes de representaciones diplomáticas, etc. Asimismo guarda documentos y/o copias de documentos de gobiernos extranjeros y organismos internacionales. Fue de particular valía para el capítulo VII.*

Otras fuentes primarias consultadas que arrojaron abundante información para el tema, están constituidas por las colecciones hemerográficas y por las series estadísticas. A este respecto fue de gran utilidad la revisión de publicaciones periódicas, las que obran en poder de la Hemeroteca Nacional, así como las series preparadas por dependencias oficiales.

*Las disposiciones de carácter legal fueron extraídas del Diario Oficial de la Federación. Del periódico **Excelsior**, editado en la Ciudad de México, además de una referencia cronológica, se obtuvo abundante información relativa a la física nuclear, tanto de cobertura universitaria como nacional, ya que entonces era noticia de primera plana. Las aportaciones de este diario fueron completadas con la consulta al diario **Novedades**, también de la Ciudad de México, el que ofrece diversos reportajes de corte cultural.*

*De las colecciones universitarias destacan: **Revista de la Universidad**, rica en entrevistas y reportajes de la época; la **Gaceta de la Universidad**, aparecida en 1954, la que da cuenta del acontecer universitario. Ambas se encuentran completas en el AHUNAM.*

*Publicaciones periódicas, que por su especificidad podrían haber aportado datos de interés, no fueron encontradas en ninguno de los fondos y colecciones que se rastrearon para tal efecto. Ello ocurrió con los **Anales del Instituto de Física de la UNAM**, cuya única edición, en 1955, no fue localizada. Otro tanto con la **Revista Mexicana de Física**, ésto no obstante de aparecer en el catálogo de la Hemeroteca Nacional. En cambio fue posible consultar el **Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana**, en donde con cierta frecuencia eran publicados los trabajos de los físicos. De particular interés resultó ser la **Memoria del Congreso Científico Mexicano**, editada por la UNAM, - UNAM. Memoria del Congreso Científico Mexicano. Vol. I "Ciencias Físicas y Matemáticas." México, UNAM. 1955. 522 págs. - la cual reúne una cantidad considerable de trabajos realizados en todas las ramas de la ciencia en México. Se trata de una obra conmemorativa, los festejos del 500 Aniversario de la fundación de la Casa de Estudios, y por ello apareció en una sola oportunidad, en 1955.*



*Los Anuarios Estadísticos empezaron a ser publicados en 1959 por la Secretaría General de la UNAM, - UNAM. Anuario Estadístico 1959. México, UNAM - Secretaría General. 1959. 197 págs. - *presentando esta primera edición datos en retrospectiva. Ofrecen relaciones estadísticas sobre Población Escolar, Matrícula por carreras, Personal Docente, Presupuestos Generales, etc. Los años posteriores fueron completados con las ediciones anuales, excepto 1960, hasta 1963 - UNAM. Anuario Estadístico 1963. México. UNAM - Dirección General de Publicaciones. 1964. 514 págs.**

*En igual sentido se pueden mencionar las publicaciones anuales del Patronato Universitario, Plan de Arbitrios y Presupuesto de Egresos, en donde aparecen las asignaciones presupuestales desglosadas, las exposiciones de motivos de cada ejercicio anual y comentarios acerca de los presupuestos y del estado financiero de la UNAM.*

*Mención aparte hay que hacer de la valiosa serie estadística que bajo el nombre de La Economía Mexicana en Cifras - Nacional Financiera. La Economía Mexicana en Cifras. 11 ed. México. NFinsa 1981. 400 págs. - *prepara y publica la Nacional Financiera. Es éste un compendio que aporta datos sobre las variables más importantes de la economía mexicana, tales como Producto Interno Bruto, Población Económicamente Activa, etc., etc. En este mismo sentido se ubica la edición del INEGI. Estadísticas Históricas de México. Tomo I. México. INEGI. 1994. 596 págs.**

*El Diario de los Debates contiene abundante información acerca de cómo los señores diputados se las ingeniaban para fundamentar y aprobar todas las iniciativas del Ejecutivo. En lo que al presente tema respecta, fue consultado para lo relativo a la creación de la CNEN, en: - México. XLIII Legislatura. Diario de los Debates de la Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. XLIII Legislatura. Año I. Tomo I, núm. 32. 2 de diciembre 1955.*

#### SECUNDARIAS:

Ya en la parte introductoria del este trabajo he aludido a la falta de disponibilidad de obras dedicadas al presente tema. Por tal motivo, la bibliografía consultada se empleó, de manera general, para configurar referencias contextuales. Debo destacar, sin embargo, los casos especiales del trabajo de Bartolucci, el que a la fecha de entrega de este texto se encontraba aún en proceso de edición y que será publicado por la UNAM. Este es uno de los trabajos pioneros relativos a la ciencia mexicana - dedicado a la Astronomía - en el siglo XX, y fue de interés para la investigación sobre la Física Nuclear por los nexos y paralelismos entre un campo y otro. Asimismo, el texto de Cruz Manjarrez resultó un valioso apoyo para la reconstrucción del proceso de desarrollo del Instituto de Física, al contar con información de primera mano que en la actualidad es parcialmente irrecuperable de fuentes originales.

La relación bibliográfica consultada es la siguiente, por orden alfabético:

-Aguilar, Guillermo (comp.) La Física Contemporánea. México, UNAM. 1983. 224 págs. (La ciencia en el Siglo XX, 2).

-Aguilar M., Alonso. "El Capitalismo Mexicano." En: Estrategia. México, Año 1, núm. 2. Marzo - Abril. 1975. págs. 2 - 29.

-Ayala Espino, José. Estado y Desarrollo. "La formación de la economía mixta mexicana 1920-1982." México, FCE-SEMP. 1988. 482 págs. (La industria paraestatal en México).

-Baños, Alfredo. Temas Selectos de Física Atómica. México, Sociedad Editora de Apuntes. 1941. 126 págs.

-Barajas, Alberto. "Semblanza del Doctor Carlos Gaef Fernandez." En: Graef Fernandez, Carlos. Imagen y obra escogida. México, UNAM. 1984. págs. 15-20. (Colección México y la UNAM, 51).

-Buck, Alice L. A History of the Atomic Energy Commission. USA, U.S. Department of Energy. 1982. 18 págs.

-Cabra Ybarra, José. México en el Derecho Convencional. Tomo II. México, UNAM-FCPyS. 1970. 404 págs. (Documentos, 3).

-Cabral, Roberto. "Industrialización y Política Económica." En: Cordera, Rolando, Et. Al Desarrollo y crisis de la economía mexicana. Ensayos de interpretación histórica. México, FCE. 1981. 818 págs. (Lecturas de el Trimestre Económico, 39). págs. 67 - 100

-Ceceña Cervantes, José Luis. La planificación económica nacional en los países atrasados de orientación capitalista. El caso de México. México, UNAM. 1982. 374 págs.

-Comisión Técnica de Estudios y Proyectos Legislativos - UNAM. Compilación de Legislación Universitaria de 1910 a 1976. Tomo I. México, UNAM. 1977. 763 págs.

-Domínguez Martínez, Raúl, Gerardo Suárez Reynoso y Judith Zubieta García. Cincuenta años de ciencia universitaria: una visión retrospectiva. México, Porrúa-UNAM. 1998. 127 págs. (Problemas Educativos de México).

-Domínguez Martínez, Raúl. Los sofismas del financiamiento universitario. México. UNAM. En prensa.

-Domínguez Martínez, Raúl. Racionalidad Política y Administración de la Educación Superior. La Universidad Nacional en la década de los cincuenta. En: Rodríguez, Roberto y Hugo Casanova (coords.) Universidad Contemporánea. Racionalidad Política y Vinculación Social. México, UNAM - Porrúa. 1994. 390 págs. (Problemas Educativos de México)

-Easlea, Brian. La liberación social y los objetivos de la ciencia. 2° ed. Trad. Leopoldo Lovelace. España, Siglo XXI. 1981. 502 págs.

- Feyerabend, Paul K. Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento. Trad. Francisco Hernán. España, Ariel. 1974. 209 págs. (Ariel quincenal, 85).
- Galison, L. Peter. "Marietta Blau: Between Nazis and Nuclei." En: Physics Today. Vol. 50; núm 11. USA, American Institute of Physics. November 1997. Pgs. 42-48.
- García Laguardia, Jorge. Universidad y política en América Latina. Consideraciones críticas. México, UNAM. 1982. 15 págs. ( Deslinde, núm. 147 ).
- Guillén, Arturo. Planificación económica a la mexicana. 2º ed. México, Nuestro Tiempo. 1971. 173 págs. (Desarrollo).
- Habermas, Jürgen. Knowledge and Human Interests. Trans. Jeremy J. Shapiro. USA, Beacon Press. 1971. 352 págs.
- Instituto de Física - UNAM. Instituto de Física. Producción Académica 1938 - 1987. México, UNAM. 1989. 271 págs.
- Kuhn, Thomas S. La estructura de las revoluciones científicas. Trad. Agustín Contín. México, FCE. 1971. 320 págs. (Breviarios, 213).
- Kunetka, James W. City of Fire. Los Alamos and the birth of the atomic age 1943-1945. USA, Prentice-Hall. 1978. 234 págs.
- Lozano, Andrés. Actividades de la Comisión Nacional de Energía Nuclear. Síntesis. México, CNEN. 1959. 30 págs.
- Lozano Mejía, Juan Manuel. "Reseñas. Sotero Prieto, Historia de las Matemáticas." En: Quipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología. México, 9, núm. 2. Mayo-agosto 1992.
- Medina, Luis. Civilismo y modernización del autoritarismo. 1940-1952. México, El Colegio de México. 1979. 205 págs. (Historia de la Revolución Mexicana, núm. 20).
- Medina, Luis. Del cardenismo al avilacamachismo. 1940-1952. México, El Colegio de México. 1978. 410 págs. (Historia de la Revolución Mexicana, núm. 18).
- México. Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Informe de la Comisión Nacional de Energía Nuclear. 1963. México, ININ. 1963. 58 págs.
- México, Secretaría de la Presidencia. México a través de los informes presidenciales. Los mensajes políticos. Tom. 1. México, Secretaría de la Presidencia. 1976. 532 págs.

-México, Secretaría de la Presidencia-Secretaría de Educación Pública. México a través de los informes presidenciales. La Educación Pública. Tom. 11. México, Secretaría de la Presidencia. 1976. 502 págs.

-México, Secretaría de Programación y Presupuesto. Antología de la Planeación en México, 1917 - 1985. Vol. 1, "Los primeros intentos de planeación en México." México, SPP - FCE. 1985. 434 págs.

-México, Secretaría de Relaciones Exteriores. México: Relación de Tratados en vigor. México, SRE. 1988. 202 págs.

-Meyer, Jean. Estado y sociedad con Calles. México, El Colegio de México. 1981. 371 págs. (Historia de la Revolución Mexicana, núm. 11).

-Mondragón, Alfonso y Dorotea Barnés (comps.). Manuel Sandoval Vallarta. Obra Científica. México, UNAM - Instituto Nacional de Energía Nuclear. 1978. 585 págs.

-Nacional Financiera - CEPAL. La política industrial en el desarrollo económico de México. México, NAFINSA. 1971. 222 págs.

-Pellicer de Brody, Olga y Esteban L. Mancilla. El entendimiento con los Estados Unidos y la gestación del desarrollo estabilizador, 1952-1960. México, El Colegio de México. 1978. 298 págs. (Historia de la Revolución Mexicana, núm. 23).

-Pellicer de Brody, Olga y José Luis Reyna. El afianzamiento de la estabilidad política, 1952-1960. México, El Colegio de México. 1978. 222 págs. (Historia de la Revolución Mexicana, núm. 22).

-Prawda, Juan. "Desarrollo del sistema educativo mexicano, pasado presente y futuro." En: Curiel Méndez, Marta Eugenia, Juan Prawda, et al. México: 75 años de Revolución. Educación, Cultura y Comunicación, I. Vol. IV. México, FCE - INEHRM. 1988. 382 págs.

-Redondi, Pietro. "El oficio del historiador de las ciencias y de las técnicas." En: Lafuente, Antonio y Juan J. Saldaña, (coords.) Historia de las Ciencias. España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1987. 240 págs. (Nuevas Tendencias, 5). págs. 95-103.

-Rose, Hilary y Steven Rose (comps.) La radicalización de la ciencia. Trad. Ma. Ángeles González. México, Nueva Imágen. 1980. 279 págs. (El contexto científico).

-Sagasti, Francisco R. Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano. México, FCE. 1981. 361 págs. (El Trimestre Económico. Lecturas, 42).

- Saldaña, Juan José y Luz Fernanda Azuela. "De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas en México en el siglo XIX." Quipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología. México, 11, núm. 2. Mayo - agosto 1994.
- Solís, Leopoldo (selec.) La Economía Mexicana. Vol. II. México, FCE. 1973. 685 págs. (El Trimestre Económico. Lecturas, 4).
- Solís, Leopoldo. La realidad económica mexicana: retrovisión y perspectivas. 10 ° Edición. México, Siglo XXI. 1980. 356 págs. (Economía y Demografía).
- Torres R. Blanca. Hacia la utopía industrial. 1940-1952. México, El Colegio de México. 1984. 331 págs. (Historia de la Revolución Mexicana, núm. 21).
- Torres R. Blanca. México en la Segunda Guerra Mundial. México, El Colegio de México. 1979. 380 págs. (Historia de la Revolución Mexicana, núm. 19).
- UNAM. Informe que rinde el Rector de la UNAM al H. Consejo Universitario. México, UNAM - Imprenta Universitaria. 1950. 91 págs.
- Wiener, Norbert. Soy un matemático. Trad. S. Francisco Beltrán. México, CONACYT. 1982. 425 págs.
- Wilkie, James W. La Revolución Mexicana. Gasto federal y cambio social. Trad. Jorge E. Monzón. México, FCE. 1978. 566 págs.
- Wilkie, James W. y Edna Monzón. México visto en el siglo XX. "Entevistas de historia oral". México. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. 1969. 770 págs.
- Zubirán, Salvador. Ideario, Realizaciones y Proyectos. México. UNAM. 1948. 79 págs.
- Zúñiga Vazquez, Esther B. Memoria de las modificaciones, cambios y creación de planes de estudio de las escuelas y facultades de la UNAM, 1925-1980. México, UNAM. 1982. 335 págs.

**A MANERA DE POSDATA:**

*The paradox of Mexico's nuclear energy policy is illustrated by the very location of the Laguna Verde plant, a few kilometres from the point on the Veracruz coast where Cortez landed with his Spanish army four centuries ago. This army went on to defeat the powerful Aztec empire, and to sack the city of Tenochtitlan/Tlaltelolco.*

*It was superior technology, especially firearms, that made the Spanish victory possible. Today Mexico may be paying the price, once again, for having imported its technology from the First World..*

Michael Redclift. Mexico's Nuclear Paradox. Energy Policy. February 1989.