



**University of
Victoria**

PO Box 3045 STN CSC
Victoria British Columbia V8W 3P4 Canada Tel
(250) 721-7382, Fax (250) 721-8772 E-mail
historyl@uvvm.uvic.ca <http://web.uvic.ca/history>

Department of History

“La Física en el Instituto Politécnico Nacional”

35th ICOHTEC Symposium. Victoria, Canada, 5-10 de agosto de 2007.

Presentación

Esta ponencia es parte de un proyecto de investigación denominada “La evolución en el estudio de la física dentro del Instituto Politécnico Nacional y su influencia para la creación de la Escuela Superior de Física y Matemáticas” y que se desarrolló gracias al apoyo del Instituto.

El desarrollo, surgimiento y evolución de la física aplicada hasta su concepción como ciencia a lo largo de la vida académica de Instituto Politécnico Nacional se establece en las escuelas y centros de investigación que conforman a la institución las cuales son: Escuela Superior de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica (ESIME), Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, (Cinvestav)

A partir de esto se determinó cuándo y en qué escuela se empezó a dar la enseñanza de la física como materia práctica, mediante el análisis de los planes y programas de estudio, de la creación y modificaciones de programas de posgrados, de la determinación del tipo de investigaciones que se realizaron, así como los profesores que fueron los principales promotores del aprendizaje de la física. Su delimitación temporal, se estableció en 1932 cuando la escuela modifica su nombre y planes de estudios para conformar lo que es hoy el Politécnico como institución dedicada a la enseñanza de la tecnología y de la enseñanza de la física en su carácter práctico. La fecha para culminar mi investigación es 1960, pues para estos años el desarrollo de la ciencia y de los centros de investigación me permitirá tener un balance de la evolución y desarrollo académico de la física como ciencia y sus posibles aplicaciones. Esto se debe a que la revolución de la física introdujo en su enseñanza una discontinuidad entre la ciencia y la tecnología destacando que las relaciones entre la ciencia y la tecnología se han invertido con rapidez, ya que la ciencia sigue menos a la tecnología, en tanto la tecnología sigue cada vez más a la ciencia.

El modelo europeo de ciencia, tecnología e ingeniería se difundió rápidamente por el mundo, con lo cual los conocimientos artesanales y tradicionales empezaron a ser



desplazados o menospreciados por aquellos sustentados en la ciencia moderna. Las ideas progresistas apoyadas en la razón y la naturaleza permearon el ambiente cultural de algunas naciones.

Pero para iniciar este estudio es necesario destacar la evolución de la física. A finales del siglo XIX la física clásica o newtoniana sufrió importantes avances que posibilitaron el desarrollo de lo que ahora se denomina *Física Moderna*, esto se debió en parte al descubrimiento del átomo, de la mecánica cuántica, de los rayos X y de la teoría de la relatividad. México no fue ajeno al desarrollo de esta disciplina y acorde con el proceso de industrialización en el país, la física se fue instalando paulatinamente en los centros de enseñanza. Se hizo necesario por tanto “crear carreras [...] vinculadas con el sector industrial y se introdujeron nuevos cursos de física donde se actualizaron y ampliaron temas como la termodinámica, la electricidad, magnetismo y la óptica”. Algunos de estos campos servían para la explotación de las nuevas fuentes de energía y, por lo mismo, estaban muy relacionados “con aspectos de modernización del país, en materia de alumbrado, transporte, comunicación y sector industrial, entre otros. Y por tanto los cursos de física tenían secciones tanto teóricas como prácticas”.¹

En las prácticas se veían temas como: generación industrial de la electricidad, telegrafía (transmisiones eléctricas aéreas, subterráneas y submarinas, pilas telegráficas, telegrafía neumática y óptica), telefonía (teléfonos electromagnéticos, estaciones telefónicas), motores (hidráulicos, de vapor, eléctricos), alumbrado (alumbrado eléctrico, focos y lámparas eléctricas de diversos tipos) plantas generadoras de electricidad, electrometalurgia, transporte eléctrico, máquinas de vapor, calderas.

También es importante destacar la evolución de la ingeniería en México debido a que la escuela que nos ocupa está completamente enfocada a esta enseñanza. La ingeniería es considerada como una actividad milenaria a la que ha recurrido el ser humano para atender una infinidad de problemas y cuyos avances, progresos y resultados han dependido de las condiciones y del contexto de cada nación. La

¹ En el siglo XIX las instituciones educativas que influyeron positivamente para crear carreras de ciencias físicas en México: la Escuela Nacional Preparatoria, y la antigua Escuela de Ingeniería y la Sociedades Científicas Antonio Alzate que elevada en 1930 al rango de Academia Nacional de Ciencias sirvió para la organización de seminarios y la publicación de artículos científicos. Ramos Lara, María de la Paz. (coord.) Experiencia mexicana en aceleradores de partículas, México, CEIICH-UNAM, siglo XXI (Ciencia tecnología en la historia de México), 2004.p. 24-26.



ingeniería tuvo un gran impulso al promover el tránsito de una ingeniería empírica a una científica sustentada en disciplinas como las matemáticas, la física y la química, entre otras. En poco tiempo, la interacción entre la ingeniería y la ciencia se hizo evidente en su capacidad de transformar el mundo.

De manera general, los ingenieros colaboraron en los proyectos de modernización del país de tal manera que el espectro que abarcaron en su ejercicio profesional fue muy amplio. En obras de infraestructura, los ingenieros realizaban trabajos de carreteras, ferrocarriles, puertos, puentes, comunicaciones, obras urbanas, presas y levantamiento de planos, entre otros. Estos llegaron a ocupar cargos públicos lo que les facilitó el promover el desarrollo de la ciencia, especialmente en aquellos campos cuya aplicación permitía que el Estado resolviera problemas de diversa índole.

Así fue como los ingenieros mexicanos fundaron sociedades científicas, encabezaron expediciones y exploraciones científicas, divulgaron la ciencia a través de publicaciones periódicas; se actualizaban en diversos campos del conocimiento científico para modernizar los cursos que impartían en diversas escuelas, e incluso se hicieron cargo de las primeras instituciones científicas creadas en el campo de las ciencias exactas para realizar investigación científica, aunque con carácter utilitario y de interés para el Estado.

En el campo de la física no se crearon centros de investigación como los que se habían fundado en Europa, más bien fue la geología, la astronomía, la mecánica y la eléctrica las que dieron la pauta para crear las primeras instituciones de investigación científica en el área de las ciencias exactas. Esto se percibe claramente en los treinta cuando los ingenieros intensificaron el interés en desarrollar la educación en base a la práctica, poniendo a la técnica como parte de la actividad científica a fin de que con esto se pudiera elevar el nivel de desarrollo científico-tecnológico que permitiera situar al país a la altura de los países más avanzados.

Ante esta situación es a partir de 1931 que se inicia una reorganización de las escuelas técnicas de la ciudad de México que culmina el 5 de abril de 1932 con la propuesta de formar una Escuela Politécnica Nacional.² La característica primordial de

² La obra educativa de Narciso Bassols. *Documentos para la historia de la educación pública en México. Declaraciones, discursos, decretos, tesis y acuerdos*, recolección y estudio preliminar de Antonio Luna Arroyo, México, Editorial Patria, 1934, p. 3.



la EPN era la secuencia de sus enseñanzas, ordenadas con una paulatina complejidad, seriación y alta especialización.

Este proyecto incluyó dos escuelas superiores en ingeniería, que tenían mejor organización y que ya funcionaban con buenos resultados; la primera, que hasta entonces se había llamado Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas³, y que para abril de 1932 obtuvo la designación de Superior, quedando establecido su nombre definitivamente para el 11 de mayo como Escuela Superior de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (ESIME).⁴ La otra fue la Escuela Superior de Construcción (ESC), la cual resultó de la transformación de la Escuela Nacional de Maestros Constructores.⁵

Pero es la ESIME la escuela que nos interesa, y para enero de 1933 ya tenía la carrera de ingeniero mecánico electricista dividida en dos ciclos: el primero de ellos comprendía los estudios correspondientes a los cuatro primeros años y preparaba a los estudiantes para ejercer la carrera de maestros mecánicos técnicos, y el segundo ciclo de Altos Estudios, que abarcaba los último tres años de formación profesional. Platón Gómez Peña director de la escuela de 1933 a 1934 bajo la dirección del jefe del departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial Luis Enrique Erro desarrolló una intensa labor organizativa; ambos entre otras medidas, implantaron en la escuela el reglamento formulado por la SEP para los planteles integrantes de la Escuela Politécnica Nacional; la revisión del plan para la preparatoria técnica y el ciclo de Altos Estudios, así como los programas de todas las asignaturas que constituían estos planes de estudio.⁶

Como se ve, el plan de la Escuela Politécnica Nacional era ambicioso en cuanto que pretendía, con los elementos ya existentes, formar una novedad, el resultado final debía ser algo distinto a la simple suma de las partes. Los inconvenientes surgieron

³ Durante el segundo semestre de 1931, en la EIME se trabaja en la revisión del reglamento y del plan de estudios, se introduce en este último una serie de importantes reformas que concluyen, luego de prolongados debates, en cambios de honda significación para la escuela.

⁴ Oficio de Carlos Vallejo Márquez al director de la Escuela Superior de Mecánica y Electricidad, México, D.F., 8 de abril de 1932; circular de Luis Enrique Erro, jefe del Departamento de Enseñanza Técnica, a los jefes de oficina y directores de escuelas, México, D.F., 21 de mayo de 1932, ambos reproducidos en *Libro de oro conmemorativo del cincuentenario de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica*, México, Instituto Politécnico Nacional, 1966, pp. 37 y 44.

⁵ Acuerdo ministerial de Narciso Bassols, 17 de marzo de 1932, citado por Joaquín Sánchez Hidalgo B., *Trazos y mitos de una utopía. La Institución Politécnica*, México, Sociedad de Arquitectos del Instituto Politécnico Nacional, 2000, p. 53.

⁶ Gómez Peña Informe de labores de la EIME 1928-1929. Archivo Histórico ESIME, fondo EIME Informe de Directores, AHSEP, CAJA 521 O 2007,



pronto a la vista, ya que la Comisión Técnica dictaminó de manera poco favorable el proyecto, al cual le encontró algunas deficiencias. El dictamen resultó más crítico y aún ante los inconvenientes, la planeación de la EPN continuó, ya que las escuelas que la integraban jamás dejaron de funcionar y sólo ajustaron sus acciones al nuevo programa, en la idea de que las demás escuelas lo harían paulatinamente.

De 1933 a 1936, la ESIME realizó modificaciones en su organización académica con el objeto de contribuir a la configuración de un verdadero sistema nacional de educación técnica. La preparatoria técnica establecería como base la enseñanza de las matemáticas en forma de academias, ésta sería una enseñanza intensiva capaz de desarrollar habilidades mayores en la aplicación y uso de principios y operaciones aritméticas y algebraicas. Se procuró que los problemas prácticos fuesen seleccionados para que dejaran nociones en materias, unidades, nomenclaturas de maquinaria o herramienta que facilitasen la enseñanza de las demás asignaturas.

Para la escuela de Altos Estudios Técnicos se planteó una secuencia lógica de las materias, así como una ampliación de las prácticas, y se incorporó a la escuela más equipo para llevar a la práctica las reformas.

El plan de estudios, modificado en 1932, se reajustó en 1934. Las consideraciones que se sirvieron de base para los nuevos cambios fueron las siguientes: el plan de 1932 no incluía una serie de materias que exigía el progreso de la técnica moderna; consecuentemente, también era necesario aumentar el número de horas para algunas materias ya incluidas; igualmente, el progreso exigía la especialización de los ingenieros, y ésta debía iniciarse en la propia escuela y continuarse con los egresados. El resultado fue la ampliación de la carrera de siete a ocho años; para quienes ya estaban inscritos se preparó un plan para que cursaran las nuevas asignaturas.

La situación de la escuela a partir de la segunda mitad de 1934 se había tornado inestable, se creó un nuevo reglamento para las escuelas superiores y las demás escuelas que dependían del DETIC, a fin de que fuera estudiado por sus directores y personal docente, para que tomaran de él lo conducente e iniciaran su aplicación, todavía de manera informal, en tanto se recababan las observaciones y dificultades encontradas para ajustarlo progresivamente. Pero fue en 1935 el año clave, cuando se estructura la propuesta educativa más ambiciosa de los gobiernos revolucionarios y se crea: el Instituto Politécnica Nacional.



Cerrillo Valdivia llega a la dirección de la ESIME el 10 de enero de 1935, pero ya desde 1934 se le había nombrado como profesor de tiempo completo impartiendo las cátedras de Teoría de Circuitos Electrónicos, Teoría Electromagnética, Matemáticas, Física y cursos de Radiación Electromagnética; como primera labor como director fue establecer cursos de posgraduados y cursos avanzados en matemáticas, que permitieran una verdadera especialización para ingenieros titulados. En complemento a esto la preparatoria técnica desapareció para dar paso a los cursos vocacionales, diseñados en concordancia con las nuevas carreras aprobadas y las reformas existentes.

Cerrillo logra la estabilidad de la escuela y la incorporación de ésta al naciente proyecto educativo. En el plano curricular realizó modificaciones y reformas de gran trascendencia para la escuela, y es hasta las vacaciones del verano de 1936, cuando propuso a los principales profesores de la escuela, una revisión exhaustiva de programas y planes consiguiendo una reforma curricular expuesta a la consideración del Departamento de Enseñanza Técnica, Industrial y Comercial (DETIC). Está fue aprobada y se instruyó su inmediata aplicación dando una nueva valoración al lugar y papel de la ESIME, que ahora ya se había integrado al sistema Politécnico. Es así que a su retorno de las vacaciones, la ESIME se encuentra no sólo con la formal separación de las carreras de ingeniería mecánica e ingeniería eléctrica, sino con la incorporación de dos nuevas carreras: aeronáutica y comunicaciones. A esto hay que añadir que para el 23 de abril de 1936 fue inaugurada la Escuela de Graduados en México, la cual estaba encaminada a la formación de investigadores de nivel medio y de técnicos indispensables para el desarrollo. Entre los trabajos de investigación que Cerrillo Valdivia realizó entre 1936 y 1937 estaba el diseño y construcción del transformador “Tesla” el cual es un generador electromagnético que produce altas tensiones de elevadas frecuencias (radiofrecuencias) con efectos observables como coronas y arcos eléctricos.

En la época del presidente Lázaro Cárdenas se consideró a la actividad científica como una fuerza civilizadora, el esfuerzo educativo se centró en la educación técnica y sobre todo en la promoción de nuevas instituciones encaminadas al trabajo de investigación. La inquietud de los científicos fue compartida por los gobiernos para tutelar y reorientar las actividades científico-tecnológicas con el fin de convertirlas en instrumentos promotores del desarrollo económico. En la ciencia y la técnica se vislumbraban los problemas del atraso, pero ante una falta de planeación que permitiera concretar la vinculación entre sus esfuerzos y la esfera productiva, las pocas instancias



creadas tuvieron una corta vida y sus alcances sólo incrementaron el conocimiento de unos cuantos especialistas y la repercusión en la esfera económica e industrial.

Pero retomando nuestro objeto de estudio, la Física en México, a mediados de 1937 se inició el primer programa de licenciatura en Física y en 1938 se creó la primera institución de investigación en Física: el Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México. No así en el Politécnico que, a pesar de constituirse como una de las principales materias de las carreras de ingeniería, ésta siguió subordinada a su estudio en la práctica de la ingeniería.

Esto se puede apreciar de una manera un tanto dramática al descubrir que investigadora extranjeras como el caso de Marieta Blau, que llegó a México como catedrática de la ESIME, y quién fue recomendada por Einstein, expresaba que no existían condiciones favorables para la investigación, ya que ni siquiera contaba con un laboratorio adecuado y que tuviera los instrumentos mínimos para hacer investigación, además de enfrentarse con la controversia que existía entre los científicos y los técnicos ya que para estos su prioridad era el desarrollo del país y no veían, como necesario, el trabajo científico de investigadores de principios fundamentales; a esto hay que añadir que en México la sociedad no aceptaba a las mujeres científicas. Es así que, con muchos trabajos y con la ayuda de un mecánico de la ESIME, construyó un contador Geiger y tuvo que dejar sus investigaciones en rayos cósmicos para realizar estudios sobre los efectos de la radiación solar y el estudio de algunos aspectos de la corteza terrestre.

Para 1940 Cerrillo Valdivia regresa como catedrático a la ESIME después de haber concluido su doctorado en el Instituto Tecnológico de Massachussets, impartiendo cursos de Teoría de la Radiación de Antenas, Teoría y Análisis de Circuitos, Teoría de Filtros de Onda, Teoría de Líneas de Transmisión y Guía de Onda y cursos de matemáticas para alumnos de la carrera de Ingeniería Electrónica. Se encargó de la elaboración de nuevos planes de estudio para la carrera de ingeniería de Comunicaciones Eléctricas y Electrónica, los cuales entraron en vigor hasta 1945.

En 1941 se adjudicó el desarrollo de la investigación científica a una dependencia creada a partir de la SEP: la Dirección General de la Educación Superior e Investigación Científica que estaba encaminada a la vinculación de los recursos naturales con los investigadores. En el seno de esta dirección se formó un comité central encargado de coordinar la investigación científica el cual presentó un plan para organizar y reglamentar sus tareas. Ante la formación de un reglamento se conformó en



forma descentralizada la Comisión Impulsora y Coordinadora de la investigación Científica.

Está comisión, durante el gobierno de Manuel Ávila Camacho, se reorganizó los planteamientos para promover el desarrollo del país, con base en la producción industrial y los programas de investigación, centrándose en las siguientes áreas:

- 1) Físico-matemáticas
- 2) Biológicas
- 3) Geológicas
- 4) Química Ciencias Aplicadas

De gran significación fue la creación de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la investigación Científica, cuya integración y dirección se debió a Manuel Sandoval Vallarta quién estuvo vinculado con la comunidad de la ESIME. Manuel Cerrillo Valdivia ingresó como miembro en 1943 y se le designó como jefe de la sección de Electromagnética. Marieta Blau en 1939 realizó investigaciones en esta comisión sobre radioactividad de los minerales y manantiales del país.

La Escuela de Posgraduados de la ESIME es la culminación del largo proceso de desarrollo de la enseñanza técnica. El presidente Cárdenas en el decreto que crea el Consejo Nacional de Educación Superior e Investigación Científica (CNESIC) reconoce que “[..] en todo el país está planteada, con rasgos de urgencia, la necesidad de llevar a cabo una reorganización completa de la educación profesional, que la ponga en armonía con las necesidades sociales del presente en materia de trabajo técnico y que suprima graves males [...] que estorban seriamente el proceso armónico de la nación” A la vez se trazan orientaciones claras para que el CNESIC establezca sobre bases firmes y duraderas, institutos, centros de investigación, laboratorios, museos, etcétera; considerando a la investigación científica como una urgencia nacional.

Queda claro que el sistema propuesto debería funcionar de una manera secuencial, cíclica y ordenada, en forma tal que hubiera concordancia entre sus elementos. Para este fin, esto era de vital importancia, debido a que se partía de los elementos ya existentes. La investigación científica- se afirma en el documento anteriormente citado- es antecedente y soporte ineludible de toda enseñanza superior hasta el punto que resulta muy difícil separa las cuestiones concernientes a la investigación de las que se refieren a la docencia.