



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Filosofía y Letras**  
**Posgrado en Historia**

**ANTECEDENTES, DESARROLLO Y PRINCIPALES CONSECUENCIAS DE LA  
PARTICIPACIÓN DEL ESTADO EN EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA  
ELÉCTRICA EN MÉXICO, 1889-1960.**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE**

**DOCTORA EN HISTORIA**

**PRESENTA**

**Libertad Fidelina Díaz Molina**

**Director: Dr. Juan José Saldaña**



**Ciudad Universitaria**

**2012**



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.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco la tutoría exigente e intelectualmente rica de mi asesor, el Dr. Juan José Saldaña, así como de los miembros del Comité Tutorial, Dr. Guillermo Guajardo Soto y la Dra. Georgette José Valenzuela, sin cuya ayuda y orientación este trabajo habría sido irrealizable. Asimismo, quiero expresar mi profunda gratitud a las Dras. Luz Fernanda Azuela, del Instituto de Geografía de la UNAM, y María de la Paz Ramos Lara, del CEIICH, cuyas pertinentes observaciones ayudaron a enriquecer el trabajo.

También va mi agradecimiento a mis compañeros del Seminario de Investigación y Tesis de Historia de la Ciencia y la Tecnología de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM que leyeron mi trabajo e hicieron sugerencias de gran valor.

Al CONACYT por la beca otorgada durante el período comprendido de agosto de 2005 a junio de 2008.

Esta investigación se realizó como parte del proyecto “De la ciencia ingenieril a la ciencia académica en México. La articulación ciencia-ingeniería-industria. (1880-1970)”, Clave 47751, financiado por el CONACYT.

Debo agradecer además a la Asociación Palabra de Clío su respaldo para la elaboración de mi tesis.



## LA LUZ ELÉCTRICA<sup>1</sup>

(Fragmento)

La luz eléctrica llega  
dando sus voces a gritos:  
abajo los farolitos  
que ya con su luz no pegan.

Las calles más principales  
llenas de luz están  
y también los arrabales  
hasta llegar a San Juan,  
y concluir en los Portales.

Lagartijos de Plateros  
ya os podéis bien desvelar,  
con tan fuertes reverberos  
y al mismo tiempo contar  
del cielo tantos luceros.

## LOS TRENES ELÉCTRICOS<sup>2</sup>

(Fragmento)

Es una invención magnífica  
la que se mira hoy en México  
y que sorprende muchísimo

---

<sup>1</sup>Margarita Prieto Posada, *Del Rabel a la Guitarra (Del Romance Español al Corrido Mexicano)*, UNAM, 1944, p. 86. El fragmento citado corresponde a un corrido de los muchos que hacían referencia a sucesos notables ocurridos en la ciudad de México durante los años de la administración porfiriana.

<sup>2</sup>*Ibidem*, p. 88.

a toda la capital.

El día quince de este enero  
del año mil novecientos,  
tuvo efecto por la tarde  
el nuevo acontecimiento.

Ventajas muchas aportan  
por su grande rapidez  
aún más que la del vapor  
de cualquiera otro tren.

No hay riesgo de machucados  
porque pueden contenerlos  
más pronto que los de mulas,  
en el acto, en el momento.

Felicitemos cordiales  
a nuestro actual Presidente,  
que la paz con el progreso  
saber unir inteligente.

¡Vivan los trenes eléctricos!  
gritemos todos a voces:  
¡Viva don Porfirio Díaz!  
¡Viva México señores!

## ÍNDICE

<b>Introducción</b>		9
<b>Capítulo I</b>		25
	El inicio de la Ingeniería Eléctrica. Un proyecto de Estado liberal.	
	1.1 El sistema político y el régimen político en el porfiriato.	31
	1.2 Ideología del Estado.	35
	1.3 Autonomía relativa del Estado: racionalidad- planes, proyectos y medidas que se corresponden con los objetivos políticos buscados.	38
	1.4 Establecimiento de políticas públicas de fomento a la inversión extranjera e instrumentos de políticas públicas relacionadas con la electricidad: educativos, legales y administrativos.	42
	1.5 Actores políticos.	61
<b>Capítulo II</b>		71
	Período de transición (1911-1920). El surgimiento de un Estado interventor, promotor, regulador.	
	2.1 El sistema político y el régimen político durante la Revolución y en el período pos-revolucionario. Planteamientos de Madero. La Convención. El Constitucionalismo.	71 75
	2.2 Establecimiento de políticas públicas e instrumentos de políticas públicas.	96
	2.3 La Constitución de 1917 y sus principales artículos relativos a industria, trabajo y recursos naturales.	100
	2.4 El surgimiento de nuevos actores: obreros, campesinos, industriales, el Sindicato Mexicano de Electricistas.	117
	2.5 Autonomía relativa del Estado. Ideología de la Revolución mexicana.	



<b>Capítulo III</b>		121
	El Estado en el período de 1920-1928. Los inicios de la intervención del Estado en la economía a través de la reglamentación. (El nacionalismo que empieza a promoverse.)	
	3.1 El sistema político y el régimen político en el período de 1920-1928.	121
	3.2 Las políticas públicas en los gobiernos de Álvaro Obregón y Plutarco Elías Calles relativas a la electricidad y a la electrificación del país.	127
	3.3 Actores políticos (ingenieros civiles, ingenieros mecánicos que asumen un papel importante en la industria eléctrica, movimiento obrero y empresas extranjeras). El protagonismo de los científicos en el establecimiento de políticas públicas.	144
	3.4 Evolución de las instituciones de enseñanza técnica. La creación de nuevas secretarías y departamentos de enseñanza técnica.	153
<b>Capítulo IV</b>		169
	El Estado en el período de 1930-1960. Lázaro Cárdenas y la CFE. Segundo intento de control estatal sobre la industria eléctrica.	
	4.1 Establecimiento de políticas públicas e instrumentos de políticas públicas (financieros, legales, administrativos, educacionales, etc.) durante el cardenismo, el avilacamachismo y el alemanismo.	169
	4.2 Adolfo López Mateos y la nacionalización de la industria eléctrica.	220
	4.3 El papel social del ingeniero	224
<b>Conclusiones</b>		235
<b>Bibliografía</b>		243

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo constituye la continuación de la investigación realizada para la tesis de Maestría que versó sobre la formación de los ingenieros electricistas en México y en Cuba.<sup>3</sup> Ahí me ocupé, principalmente, del análisis de los planes de estudio y de las características de la enseñanza, así como de la formación de los ingenieros dentro del contexto socio-histórico del porfiriato, de la Revolución mexicana y del período posrevolucionario, respectivamente.

Derivado del proceso de estudio antes señalado, se pudo percatar de que existía una gama de vertientes que aún podían ser exploradas dentro del vasto universo de la industria eléctrica en México. Se observó, asimismo, que el problema del papel desempeñado por el Estado, así como por los actores políticos que intervinieron en este proceso, no había sido estudiado en el contexto de la metodología de la historia política de la ciencia y de la tecnología que se estaba elaborando en las aulas del Seminario de Investigación y Tesis de Historia de la Ciencia y de la Tecnología —dirigido por el Dr. Juan José Saldaña en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM—, donde se han discutido los temas relacionados con el desarrollo histórico de las diferentes disciplinas científicas, de las instituciones científicas mexicanas, de la formación de los ingenieros, y donde en estos últimos años se ha estudiado la importancia del aspecto político de la ciencia mexicana.

En el marco del trabajo de análisis, reflexión y discusión de los diferentes aspectos que conforman el desarrollo científico y tecnológico mexicano, se constató que “la política debe ser considerada para la ciencia y el Estado modernos como su verdadera condición de posibilidad, por lo que la historia de la ciencia en el México moderno es la historia política de la ciencia y la tecnología”.<sup>4</sup> Siguiendo este postulado, se decidió emprender el estudio

---

<sup>3</sup> Libertad Díaz Molina, *La formación de los ingenieros electricistas en México y en Cuba, 1889-1940*, Tesis de Maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2005.

<sup>4</sup> Juan José Saldaña, “Sobre la historia política de la ciencia y la tecnología en México”, Conferencia presentada en el II Coloquio Latinoamericano de Historia y Estudios Sociales de la Ciencia. Guadalajara, Jalisco, noviembre de 2009, p. 7.

sobre antecedentes, desarrollo y principales consecuencias de la participación del Estado en el desarrollo de la industria eléctrica en México, en el período comprendido entre la creación de la carrera de ingeniero electricista en 1889 y el de nacionalización de la industria eléctrica en 1960, aplicando la metodología desarrollada en el Seminario. Esta investigación forma parte de un proyecto de ciencia básica SEP-CONACYT que incluye la reflexión y el estudio de temas que no habían sido abordados hasta el momento en la historia de la ciencia. Entre estos temas podemos mencionar los siguientes: la codificación del saber en textos y manuales técnicos y tecnológicos, elaborados tanto para la actividad productiva como para la reproducción del saber local, así como, en el caso del Código Nacional Eléctrico, para el control por parte del Estado de los diferentes aspectos de la industria; la conformación y el desempeño de las élites científicas y tecnológicas como actores políticos en búsqueda de espacios de poder político y científico; la formación de la cultura científico-técnica y científico-tecnológica que requería el país; así como el surgimiento del Estado-promotor de la ciencia en acción y del Estado-investigador-empresario, entre otros.<sup>5</sup>

En este contexto, el análisis se hará desde un punto de vista histórico, teniendo como base la metodología antes señalada, que expondremos con más detalle en el apartado correspondiente.

Para realizar la investigación, se recurrió a fuentes tanto primarias como secundarias. La información, copiosa, abarca bibliografía, fondos documentales y colecciones hemerográficas. Entre las colecciones documentales que resultan de mayor interés para la investigación sobre la ingeniería y la industria eléctrica, se encuentran las del Palacio de Minería (AHPM), las del Archivo Histórico de la UNAM (AHUNAM), Archivo Histórico de la ESIME (AHESIME), Archivo General de la Nación (AGN), Archivo de Plutarco Elías Calles y Fernando Torreblanca, Archivo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y del Sindicato Mexicano de Electricistas (SME). Asimismo, la Hemeroteca Nacional cuenta con una importantísima colección de revistas sobre ingeniería, de las cuales resultaron fundamentales para el trabajo de tesis la *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*; la *Revista Lux*, la *Revista de Ingeniería*, el *Boletín del AIEE* (American

---

<sup>5</sup>*Ibidem*, p. 8.

Institute of Electrical Engineers), el *Boletín de Instrucción Pública*, el *Diario Oficial* y los *Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México*.

Sobre las fuentes secundarias hay que señalar que existe un buen número de ellas. En los últimos años han salido a la luz varios trabajos sobre la industria eléctrica, sobre las compañías eléctricas, así como sobre la enseñanza técnica, sobre todo en el Instituto Politécnico Nacional. Sin embargo, hay que destacar que ninguna tiene como propósito el análisis y la explicación de las causas particulares de las condiciones que marcaron el inicio de la carrera de ingeniero electricista en México antes de 1915; y en cuanto a la industria eléctrica, la historiografía especializada ha dedicado poca atención al período en que se dieron los primeros pasos de la intervención del Estado en este sector.

Cabe señalar, además, que en este trabajo ha sido mencionado el papel desempeñado por los ingenieros mexicanos como asesores del Estado en la coordinación y dirección de comisiones, en la elaboración de códigos y en el análisis de la legislación, de tal manera que se ha destacado el mérito y las aportaciones más importantes de estos actores políticos en el establecimiento de políticas públicas y en la formación de los ingenieros electricistas mexicanos.

Se cuenta, desde luego, con excelentes trabajos monográficos sobre la enseñanza de la ingeniería en México: el texto de Milada Bazant, “La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato”<sup>6</sup>, trabajo clásico donde la autora realiza un análisis acerca de la enseñanza de las diferentes ramas de la ingeniería existentes a finales del siglo XIX y principios del XX en la Escuela Nacional de Ingenieros. El estudio de Bazant, aunque de carácter descriptivo, sirvió en un principio para esclarecer las condiciones y las características de la educación y la formación de ingenieros en el porfiriato, y despertó la inquietud por investigar el porqué la carrera de ingeniero electricista no tuvo éxito en los primeros años de su creación.

Con un enfoque más profundo, la tesis de doctorado de María de la Paz Ramos, *Historia de la Física en México en el siglo XIX: Los casos del Colegio de Minería y la Escuela*

---

<sup>6</sup>Milada Bazant, “La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato”, en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XXXIII, núm.3, 1984.

*Nacional de Ingenieros*<sup>7</sup>, presenta un reflexión crítica desde la perspectiva de la historia social de la ciencia y la tecnología en México acerca de la enseñanza de esta disciplina en el Colegio de Minería y las peculiaridades de la misma en la Escuela Nacional de Ingenieros, y ayudó a la presente tesis, desde el punto de vista metodológico, a profundizar en el análisis de las condiciones tanto sociales, de contexto, como en las epistemológicas, en que se insertó la física en las instituciones de enseñanza del país.

Por otra parte, la obra coordinada por María de la Paz Ramos y Rigoberto Benítez *Formación de ingenieros en el México del Siglo XIX* <sup>8</sup>ofrece seis ejemplos sobre el derrotero que siguió la enseñanza de la ingeniería en México, en especial en el Colegio de Minería y la Escuela Nacional de Ingenieros, así como el caso de la formación de los ingenieros en Jalisco y en el Colegio Rosales en Culiacán, respectivamente.

Cabe añadir además que, sobre la formación de los ingenieros, en el Seminario de Investigación y Tesis sobre Historia de la Ciencia y la Tecnología se han realizado varias tesis de grado sobre las condiciones en que se desarrolló la enseñanza de la ingeniería en los siglos XIX y XX en las diferentes ramas —la de los ingenieros geógrafos, los ingenieros civiles, los ingenieros en el Estado de México, los ingenieros agrónomos, los ingenieros civiles, así como los ingenieros electricistas.<sup>9</sup> En dichas tesis se constata una unificación teórico-metodológica basada en la historia social de la ciencia y de la tecnología. Esta cualidad permite encontrar una explicación acerca del contexto socio-histórico en que se insertaron las diferentes disciplinas ingenieriles y las condiciones específicas en que se dio el fenómeno en cada rama de la ingeniería.

---

<sup>7</sup> María de la Paz Ramos Lara, *Historia de la física en México en el Siglo XIX: El caso del Colegio de Minería y de la Escuela Nacional de Ingenieros*, Tesis de Doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1996.

<sup>8</sup> María de la Paz Ramos Lara y Rigoberto Rodríguez (coordinadores), *Formación de ingenieros en el México del Siglo XIX*, México, Facultad de Historia de la UAS, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, 2007.

<sup>9</sup> Héctor Mendoza Vargas, *Los ingenieros geógrafos en México, 1823-1915*, Tesis de Maestría en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1993; Edgar Castañeda Crisolis, *Enseñanza y práctica de la ingeniería en el Estado de México, 1870-1910*, Tesis de Maestría en Historia de México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2004; Raúl Domínguez, *Historia de la ingeniería civil en México, 1900-1940*, Tesis de Doctorado en Historia de México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2010; Libertad Díaz Molina, *La formación de los ingenieros electricistas en México y en Cuba, 1889-1940*, Tesis de Maestría en Historia de México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2005; Guillermo Guajardo Soto, “A pesar de todo se mueve. El aprendizaje tecnológico en México, 1860-1930”; “La tecnología de los Estados Unidos y la americanización de los ferrocarriles estatales de México y Chile, 1880-1950”, en *Revista Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, diciembre 2005, número 9, pp. 110-130.

En cuanto a la historiografía de la industria eléctrica en México, entre los trabajos que podemos considerar como pioneros en el tema, se encuentran los de Rafael Arizpe,<sup>10</sup> Ernesto Galarza,<sup>11</sup> y Alberto Best.<sup>12</sup> En ellos se aprecia la carencia de información acerca de los estudios profesionales de los ingenieros electricistas. Sin embargo, encontramos reflexiones acerca de las características de las aplicaciones de la electricidad en el país, teniendo en cuenta en mayor o menor medida los esfuerzos realizados por el Estado para garantizar la introducción de la nueva tecnología.

El ejemplo más representativo lo encontramos en la obra de Alberto Best, escrita en 1889 a petición del entonces secretario de Fomento, el general Carlos Pacheco, quien lo nombró como adjunto al Grupo VI de la Comisión Mexicana en la Exposición Internacional de París con el encargo de formar una noticia sobre las aplicaciones de la electricidad existentes en el país. El Grupo VI concerniente al Reglamento General de la Exposición de París contenía todo lo relativo a la electricidad, su producción, transmisión y canalización, así como también sus múltiples aplicaciones al alumbrado, transporte de fuerza, telegrafía, etc. En síntesis, el trabajo de Best resulta interesante por el aspecto de la introducción de la tecnología eléctrica en México, y porque ofrece, en cada capítulo, una descripción detallada de las calderas, los motores, las dínamos, las lámparas, los sistemas, así como las instalaciones para el alumbrado público que existían en la época en las diferentes ciudades del país.

Por otra parte, el libro de Rafael Arizpe refiere algunos aspectos de los esfuerzos realizados por el Estado para establecer en el país los adelantos de la electricidad. Contiene un resumen estadístico de las aplicaciones de la electricidad, enfocándose solamente en el alumbrado público. Proporciona una relación de los adelantos del alumbrado comenzando por el de aceite en 1790 hasta la luz eléctrica en 1889, e incluye además, una relación de los contratos “más recientes” de la época.

---

<sup>10</sup> Rafael Arizpe, *El alumbrado público en la ciudad de México*, México, 1900; *Estadística de las aplicaciones de la electricidad en la República mexicana*, México, Europea, 1900.

<sup>11</sup> Ernesto Galarza, *La industria eléctrica en México*, México, FCE, 1941.

<sup>12</sup> Alberto Best, *Noticias sobre las aplicaciones de la electricidad en la República mexicana*, México, Imprenta de la Secretaría de Fomento, 1889.

Mientras que en el trabajo de Ernesto Galarza, la reflexión es más profunda y abarca una variedad de aspectos que nos permiten una visión bastante completa del desarrollo alcanzado por la industria eléctrica en México hasta el año 1940. Allí encontramos referencias acerca del papel del Estado en el proceso del establecimiento de políticas públicas en la industria eléctrica, como fue el caso del Código Nacional Eléctrico y la creación de la oficina de Control Electro-Técnico en 1925; la obra dedica también dos capítulos, el VII y el VIII, al estudio de la reglamentación y control de la industria eléctrica.

Una obra más actual sobre esta industria la constituye el trabajo en dos tomos de Enrique de la Garza Toledo que, a decir del autor, “se centra en el momento a partir del cual la intervención estatal adquirió un contorno más preciso: el cardenista”.<sup>13</sup> En efecto, De la Garza hace énfasis en los procesos que corresponden a las formas de intervención del Estado dentro de la industria eléctrica; en la evolución de las empresas eléctricas y de la economía del sector; en el cambio tecnológico llevado a cabo en la industria; en las vicisitudes y virajes en el sindicalismo, en el movimiento obrero electricista y en las transformaciones de la fuerza de trabajo en el contexto de un Estado nacional.

El trabajo proporciona una visión de conjunto de la evolución que ha tenido la industria eléctrica en México y constituye una referencia obligada para los estudiosos de esta industria. Sin embargo, como bien señala su autor, el período comprendido entre los años 1890 y 1934 en lo referente a las características de la fuerza de trabajo electricista, los procesos de trabajo y la tecnología son tratados superficialmente, a lo que hay que añadir también los procesos de participación del Estado en el establecimiento de políticas públicas relacionadas con la enseñanza técnica, con la formación de ingenieros, relativas al fortalecimiento del gremio de los ingenieros, a la legislación, a la creación de comisiones así como los primeros mecanismos de intervención del Estado y su análisis dentro de un contexto político de interconexión entre los actores políticos, que constituye entre otros aspectos el tema de estudio en la presente tesis.

En su reciente tesis, Catalina García aborda el tema del Estado en la industria eléctrica, centrándose fundamentalmente en el análisis del derecho de los ciudadanos al acceso a la

---

<sup>13</sup> Enrique de la Garza Toledo, *Historia de la Industria Eléctrica en México*. Tomo I. México, UAM-IZT., 1994, p. 12.

energía eléctrica. Plantea que es el Estado la institución política que puede ejercer los actos técnicos, económicos, jurídicos y políticos necesarios que permitan garantizar el derecho al acceso y, al mismo tiempo, promover los acuerdos entre el interés de quienes decidan libremente ejercer su derecho al acceso en uso de su autonomía y quienes, como sujetos individuales o colectivos, se vean afectados por el uso de territorios, recursos y conocimientos necesarios para estructurar el sistema eléctrico. Sin embargo, considera que no es un Estado de cualquier clase el que debe ejercer tales facultades, sino un Estado que represente a la Nación, un Estado que custodie la propiedad inviolable e imprescriptible de la Nación sobre los recursos con los que se estructura el servicio público de energía eléctrica, un Estado estructurado de tal forma política que los ciudadanos, en sus expresiones individuales y colectivas, puedan tomar las decisiones que a la Nación convengan.<sup>14</sup>

Desde la perspectiva de la Filosofía de la Ciencia y la Tecnología, la autora defiende la tesis de que los derechos y responsabilidades de los seres humanos se ejercen en escenarios históricos, sociales, económicos y culturales concretos en los cuales se teje una urdimbre compleja de confluencias, contradicciones y conflictos entre agentes individuales y colectivos. Afirma que en estos escenarios la presencia del Estado no puede soslayarse, y que en esta dinámica e interrelación los derechos y responsabilidades se concretan en las relaciones entre el Estado y los ciudadanos.<sup>15</sup> En síntesis, el trabajo de Catalina García postula que los sistemas eléctricos deben estructurarse para garantizar el suministro de electricidad como un servicio público y que el acceso a la energía eléctrica debe ser garantizado por el Estado como un derecho de los ciudadanos, es decir, como un deber del Estado respecto a la sociedad considerada en toda su diversidad cultural, social y económica.

En lo concerniente a la participación del Estado en el desarrollo de la industria eléctrica, la autora refiere, grosso modo, que el servicio público de electricidad en México ha sido construido gracias a un enorme esfuerzo social con la contribución de decisiones de Estado

---

<sup>14</sup> Catalina García Espinosa, *El derecho ciudadano al acceso a la energía eléctrica, tensiones y singularidades en el caso de México*, Tesis de Doctorado en Filosofía de la Ciencia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2010, p. 13.

<sup>15</sup> *Ibidem*, p. 20.



importantes y necesarias, como la fundación de la CFE en 1937, la nacionalización en 1960, la autorización de presupuestos de inversión de gran envergadura entre los años 60 y 80. Agrega que en este proceso han contribuido notablemente los ingenieros, trabajadores y científicos de México que han comprometido sus conocimientos, toda su subjetividad y emociones en una tarea que les trascendía como individuos. También menciona los grandes esfuerzos de la sociedad en pro de la electrificación al aportar recursos económicos, fuerza de trabajo y saberes. Aclara que la contradicción entre el esfuerzo social y las medidas dictatoriales de los últimos gobiernos, violatorias de la Constitución de 1917, donde se establece la primacía de la nación sobre el sistema eléctrico, otorga sin duda a este problema gran vigencia filosófica.<sup>16</sup>

Agreguemos además que desde diversas ópticas en la historiografía de la ciencia y de la tecnología, se ha dado cuenta de la institucionalización de varias disciplinas científicas tanto en las aulas preparatorias como en las escuelas profesionales, para formar a una élite científica en ámbitos tales como la ingeniería y las ciencias médicas.<sup>17</sup>

En estos trabajos, desde el punto de vista metodológico, podemos presenciar en el artículo de Mílada Bazant un enfoque descriptivo, a diferencia del enfoque de las traducciones desarrollado en los trabajos de Luz Fernanda Azuela, cuya metodología procede del examen sociológico y antropológico de la práctica científica desarrollado por Bruno Latour, que reveló “la inextricable relación entre los contenidos cognitivos de las ciencias y la acción de todas las redes sociales”<sup>18</sup>, y el enfoque de la historia política de la tecnología desarrollado por Juan José Saldaña. De igual manera, se constata la carencia de un enfoque teórico en el libro coordinado por María de la Paz y Rigoberto Rodríguez, entre los trabajos más representativos a que nos hemos referido.

---

<sup>16</sup> *Ibidem*, p. 346.

<sup>17</sup> Por ejemplo, el de Mílada Bazant antes mencionado, así como la tesis de doctorado de María de la Paz Ramos Lara, y los trabajos de Rigoberto Rodríguez, *Formación de ingenieros en el México del siglo XIX*; Luz Fernanda Azuela, *De las minas al laboratorio: la demarcación de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros (1795-1895)*, México, Facultad de Ingeniería, Instituto de Geografía, UNAM, 2005; Miguel Núñez, *La enseñanza de la física y las matemáticas en la Escuela Nacional Preparatoria: los primeros años (1868-1896)*, México, Universidad de Guanajuato, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, 2002; Juan José Saldaña (coordinador), *La casa de Salomón en México: estudios sobre la institucionalización de la docencia y la investigación científicas*, México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2005.

<sup>18</sup> Luz Fernanda Azuela Bernal, *De las minas al laboratorio: la demarcación de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros, 1795-1895*, UNAM, 2005, p. 14.

En ese sentido, la propuesta para abordar nuestro tema de estudio desde una perspectiva política remite, por una parte, a los trabajos de Francois Xavier Guerra y Luis Medina Peña sobre la constitución del sistema político mexicano durante los siglos XIX y XX a partir de la acción colectiva de los actores políticos.<sup>19</sup> Remite asimismo a los trabajos de Arnaldo Córdova<sup>20</sup> que apuntan al análisis de las características del sistema político y social organizado a partir de la Revolución, sistema que se distingue de cuantos regímenes políticos la precedieron, donde la sociedad tradicional, fundada en el privilegio y en el Estado personal, dejó el campo al establecimiento y consolidación paulatinos de un sistema capitalista moderno y a un Estado en el cual los mecanismos políticos y los puestos de dirección se volvieron instituciones despersonalizadas. En ese sentido, por el papel que se le atribuía en el nuevo orden social, el Estado venía a cobrar una importancia de primera magnitud, y de su función como rector del sistema dependían tanto el desarrollo de la economía como la realización de las reformas sociales.<sup>21</sup> Para el caso de nuestra investigación, la tesis de Córdova corrobora una de las hipótesis del trabajo, en particular aquella que afirma que el papel del Estado en el desarrollo de la industria eléctrica fue determinante.

Para el aspecto de la relación ciencia-poder, el artículo de Marcos Kaplan, quien se ha dedicado al estudio del Estado,<sup>22</sup> nos ubica en la perspectiva histórica de las primeras manifestaciones de esta relación en la época moderna. Nos referimos al artículo sobre los científicos, la Revolución y el Estado donde señala que la Revolución Francesa contribuye a un replanteo de las relaciones entre los científicos, el poder político y el Estado, y afirma que el problema está prefigurado y se despliega en la figura y propuestas de Condorcet, quien formula y precisa la idea del progreso como resultante de nuevas relaciones entre la ciencia y el poder político. “Expresión máxima de la razón, la ciencia debe ser al mismo tiempo expresión organizada y organizadora de la sociedad” y debe además ser inseparable de la democracia, en mutua interdependencia, lo que incluye la noción de la ciencia como

---

<sup>19</sup> Xavier Guerra reconoce a los individuos también como actores políticos, en François-Xavier Guerra, *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*, México, FCE, 1988 y Luis Medina Peña, *La invención del sistema político mexicano. Forma de gobierno y gobernabilidad en México en el siglo XIX*, México, FCE, 2004.

<sup>20</sup> Arnaldo Córdova, *La ideología de la Revolución Mexicana. La formación del nuevo régimen*, México, Era, 1973.

<sup>21</sup> *Ibidem*, p. 26.

<sup>22</sup> Marcos Kaplan, *Estado y Sociedad*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 1987.

modelo de una sociedad civil democrática. Kaplan señala que en la fase jacobina se va estableciendo una nueva relación entre Estado y ciencia, en la cual el primero apoya a la segunda, pero le exige la participación en las actividades del gobierno y el control de éste. Kaplan indica que desde el año II de la República tiene lugar la movilización de los científicos al servicio del Estado, su incorporación para tareas de apoyo, consejo, comisiones, misiones y decisiones políticas. Ello va acompañado por una exigencia de lealtad y politización, discriminaciones, y el privilegio de la ciencia aplicada respecto a la pura. Los científicos no dejan, sin embargo, de irse perfilando como grupo con poder, prestigio e influencia.<sup>23</sup>

En esta perspectiva de la relación entre ciencia y poder, pero para el caso particular de México, en el período comprendido a partir de la segunda mitad del siglo XIX, los textos de Luz Fernanda Azuela y Juan José Saldaña nos proporcionan una excelente explicación sobre los vínculos de la política con el conocimiento así como la relación ciencia-poder en la misma época.<sup>24</sup> En particular, el texto *Tres sociedades científicas en el porfiriato*<sup>25</sup> corresponde al tipo de análisis de historia política, cuyo propósito consiste en “mostrar un panorama amplio de la práctica científica durante el porfiriato, desde la perspectiva de las tres sociedades científicas más importantes del período —la *Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*; la *Sociedad Mexicana de Historia Natural* y la *Sociedad Científica “Antonio Alzate”*—, pues fueron ellas la primera instancia organizativa de la ciencia mexicana en el último tercio del siglo XIX y, por ende, el ámbito al que recurrió el Estado para la organización de su estrategia modernizadora”.<sup>26</sup>

Durante el desarrollo del trabajo, Azuela expone con claridad la intensa relación de estas sociedades con el Estado y señala el papel que desempeñaron los hombres de ciencia como

---

<sup>23</sup> Marcos Kaplan, “Los científicos, la Revolución y el Estado”, en *Estudios*, filosofía-historia. Letras, ITAM, Primavera de 1992. Consultado el 12 de mayo de 2010.

<sup>24</sup> Luz Fernanda Azuela, *Tres sociedades científicas en el porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre el poder y la ciencia*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, Instituto de Geografía, UNAM, 1996 y Juan José Saldaña, “La ciencia y la política en México, 1850-1911”, en Ruy Pérez Tamayo (coordinador), *Historia de la ciencia en México*, FCE, 2008. Ambos autores reconocen el apoyo que el Estado porfiriano brindó a la ciencia en función de las ventajas políticas que le proporcionaba.

<sup>25</sup> El trabajo *Tres sociedades científicas en el porfiriato...*, de Luz Fernanda Azuela fue elaborado como tesis de Maestría en Geografía en la Facultad de Filosofía y Letras.

<sup>26</sup> Luz Fernanda Azuela, *op.cit.*, p. 2.

gestores ante el Estado, así como también la labor de éste en la constitución de establecimientos gubernamentales en donde se desarrollaría la práctica científica de acuerdo con el proyecto de modernización, donde se iban incorporando paulatinamente los miembros de las sociedades científicas, que iban ocupando de manera progresiva puestos estratégicos dentro de la esfera gubernamental.<sup>27</sup> Como resultado de la interacción entre la comunidad científica y el poder político en el porfiriato, concluye, se verificó un proceso de reorganización institucional mediante el cual la ciencia mexicana alcanzó un grado de madurez considerable.

Mientras que en un trabajo diferente, dedicado al estudio de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros en el período comprendido entre 1795 y 1895, Azuela prueba que el patrimonio científico de las geociencias creció de manera sostenida a lo largo del siglo XIX y afirma que la institucionalización de las ciencias de la tierra fue producto de los intereses, negociaciones y acuerdos entre las diversas redes sociales.<sup>28</sup> En el estudio, la autora parte del examen de la práctica científica desde una perspectiva historicista y cultural para analizar la acción histórica de las redes en los términos de los propios actores y muestra la manera como se entrelazaron las iniciativas de las diferentes redes sociales para promover sus respectivos intereses. Dentro de esta nueva perspectiva de análisis, resulta imposible explicar la práctica científica sin referirse a la acción política.

### **Acerca de la metodología de la historia política de la ciencia y la tecnología**

En cuanto a las consideraciones metodológicas, entendemos que ningún conocimiento nace, crece, se desarrolla o perece fuera de un contexto socio-cultural, de una matriz socio-política que le asigna una forma y un significado particular. Es así que los resultados de las investigaciones, así como sus aplicaciones, tienen una gran importancia en cuanto tienden a modificar el encuadre económico, social y cultural que las sustentan.

Por ello consideramos que en cuanto a la metodología, la historia política de la ciencia y la tecnología nos ofrece el marco adecuado para el análisis y la reflexión de los aspectos relacionados con la tecnología eléctrica y el Estado en México, a través de cuatro ejes

---

<sup>27</sup> *Ibidem*, p. 3.

<sup>28</sup> Luz Fernanda Azuela, *De las minas al laboratorio: la demarcación de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros (1795-1895)*, UNAM, 2005, p. 8.

temáticos en que se centra dicha metodología, entre los que podemos mencionar: el Estado (sistema y régimen político), los actores políticos (los ingenieros y los tecnólogos como actores políticos), la gobernabilidad y las relaciones entre lo público y lo privado.

En el trabajo, la tecnología es entendida como la “ciencia de la producción” que se adapta y se desarrolla en contextos locales definidos, como resultado de una domiciliación de la técnica, con características propias, en el aspecto económico, político y social.<sup>29</sup> En ese sentido, la tecnología y la ciencia, saberes sistematizados, se establecen como viables cuando son tratados políticamente, a partir de la comprensión del saber como poder.

En la dinámica expuesta, un factor que permite entender la forma en que se fue configurando el proceso de desarrollo de la industria eléctrica nos lleva entonces a la noción de gobernabilidad, entendida como la resultante de una serie de acuerdos entre las diferentes fuerzas que interactúan en la sociedad, y que debe contar fundamentalmente con la acción de los actores políticos y la ideología del Estado. Es en ese sentido precisamente que la ideología del Estado establece qué políticas son viables y define el espacio para la negociación con los actores políticos, donde el Estado cuenta con una autonomía relativa.

Luis Medina Peña ofrece una perspectiva que resulta útil para la identificación de los actores políticos que inciden en las políticas del Estado, a los cuales define como aquel individuo o grupo que desempeña un papel o un rol en el ámbito político.<sup>30</sup> Al mismo tiempo, en un trabajo reciente, Juan José Saldaña y Carlos Ortega escriben que los actores políticos “representan un interés particular que da sentido o coherencia a su actuación y puede ser expresado mediante una ideología. A pesar de tener una conformación sociocultural heterogénea, los actores políticos actúan en función de un interés específico que los aglutina; y en la medida que dicho interés es compartido por otros actores, puesto que es difundido a través de distintos medios, puede llegar incluso a ser reconocido por el

---

<sup>29</sup>Sobre la tecnología se ha reflexionado en varios trabajos de los colegas latinoamericanos, entre los que destacan: J. J. Saldaña, “Dinámica de la tecnología en Iberoamérica”, en *Quiipu*, vol. 6, núm.1, enero-abril de 1989; Ruy Gama, “Sobre a história da técnica”, en *Quiipu*, vol. 11, núm.1, enero-abril de 1994, J.J. Saldaña, “Sobre la historia política de la ciencia y la tecnología en México”, [en línea, consultado el 7-3-2011] [http://www.historiacienciaytecnologia.org.mx/Ponencias/Conferencia\\_JJS\\_sobre\\_historia\\_politica\\_de\\_la\\_ciencia\\_Guadalajara\\_2009](http://www.historiacienciaytecnologia.org.mx/Ponencias/Conferencia_JJS_sobre_historia_politica_de_la_ciencia_Guadalajara_2009), pdf.

<sup>30</sup> Luis Medina Peña, *La invención del sistema político mexicano. Forma de gobierno y gobernabilidad en México en el siglo XIX*, México, FCE, 2004, p. 56.

Estado como un asunto de interés general”.<sup>31</sup> Asimismo, apuntan que la transformación del interés particular en interés general dependerá de la conformación de un entramado de actores políticos que compartan el mismo objetivo.

De acuerdo con este concepto, un grupo o grupos de profesionales con formación científica pueden considerarse actores políticos siempre y cuando sus acciones tengan efecto sobre las políticas públicas e incidan en la organización del Estado moderno. Así pues, el Estado moderno constituye el espacio de negociación que se establece para conciliar o administrar los intereses de los actores políticos en la toma de decisiones y en la coordinación de políticas públicas, así como en la elaboración de instrumentos de políticas públicas, ya sean financieros, legales, administrativos, etc. Además, tiene una connotación ideológica, con una autonomía que le permite ir más allá de los intereses de los actores políticos.

Lo anterior, en este trabajo, cobra forma a partir de los siguientes componentes: por un lado, se hallan las reglas formales e informales explícitas o implícitas de los actores políticos que dan sentido al sistema político; por otro, los actores políticos, los técnicos, los ingenieros electricistas, integrantes de la comunidad científica y tecnológica, que, junto con otro actor político, el Estado, realizan los esfuerzos encaminados al logro del control de la industria eléctrica.

De esta manera, los resultados de una primera aproximación al tema de la ingeniería y de la industria eléctrica en México revelaron que la figura central en este proceso particular fue el Estado.

### **Hipótesis que conforman el hilo conductor del trabajo:**

1. La introducción de la carrera de ingeniería eléctrica en la Escuela Nacional de Ingenieros y su permanencia, a pesar de la poca popularidad entre los estudiantes, obedeció a un proceso complejo durante el cual la gestión del Estado estuvo marcada por el financiamiento y apoyo a la carrera debido a que desde el punto de vista ideológico sirvió para dar respaldo a un proyecto político.

---

<sup>31</sup> Carlos Ortega y J. J. Saldaña, “Los actores políticos: una propuesta metodológica para la historia política de la tecnología. El caso de la enseñanza técnica en México, 1900-1924”, en *Memorias del XI Congreso de Historia y la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 2008 (disco compacto).

2. El Estado que surgió de la Revolución empleó a la ciencia como un elemento para lograr la gobernabilidad. Desde 1915, con la llegada al poder de los constitucionalistas encabezados por Venustiano Carranza, hasta 1937, durante el período de Lázaro Cárdenas, el Estado mexicano experimentó un proceso de aprendizaje de los aspectos de la industria eléctrica, donde tenía pocos conocimientos que le imposibilitaban ejercer la gobernabilidad. Para lograrlo, primero, impulsó la formación de una comunidad científica y tecnológica; segundo, emitió una serie de disposiciones legales que se concretaron en leyes y reglamentos y, tercero, promovió la creación de laboratorios, de comisiones y de códigos para el control de la industria eléctrica. A lo largo de este período la comunidad científica se convirtió en un actor político determinante.

3. Bajo la ideología de la mexicanización de la industria eléctrica se dio la creación de la Comisión Federal de Electricidad como una respuesta del Estado ante los problemas que acarrea esta industria, entre los que se encontraba el de las altas tarifas eléctricas y la falta de interés de las empresas extranjeras por hacer más inversión en la industria. Este hecho llevó al Estado mexicano a transitar hacia un Estado-empresario que lo obligó a desarrollar una política de gestión con las grandes empresas transnacionales para la adquisición de equipos y tecnología, así como también fondos para el financiamiento de las obras, e incursionar exitosamente en las actividades de construcción de hidroeléctricas y de termoeléctricas, y, paralelamente, en la elaboración de una legislación donde cada vez se acentuaba la necesidad de la nacionalización.

4. Con la creación de la Comisión Federal de Electricidad, el personal técnico mexicano encontró una fuente exitosa de empleo; y México contó con elementos técnico-científicos que asesoraron y apoyaron al Estado a sortear los obstáculos que representó mantener la industria eléctrica en marcha.

5. La consecuencia más importante de la participación del Estado en la industria eléctrica fue la concreción de la nacionalización en 1960.

### **Estructura del trabajo**

Partiendo de las hipótesis planteadas anteriormente, dividimos el trabajo en cuatro capítulos.

El primer capítulo está dedicado al análisis de los inicios de la ingeniería eléctrica dentro del contexto del sistema y régimen político en el porfiriato y al estudio de las políticas públicas relacionadas con la electricidad, así como de los actores políticos que participaron en este proceso.

El segundo capítulo está dedicado al análisis del sistema y régimen político durante el período revolucionario, al estudio de las políticas públicas en materia de electricidad, a la creación de nuevos actores y sus formas de negociación, a la creación de nuevas instituciones de enseñanza técnica. En el capítulo se analiza el artículo 27 constitucional y las leyes político-sociales derivadas del momento histórico de aquel entonces.

En el tercer capítulo se esboza someramente la situación económica y social de México en los años veinte, se describen las políticas públicas en los gobiernos de Álvaro Obregón y de Plutarco Elías Calles relativas a la electricidad, y se mencionan las principales leyes en materia de energía eléctrica y electrificación del país. Se destaca, asimismo, el inicio de una política estatal en materia de electricidad y las características de la misma, con los actores políticos, en especial los ingenieros, que asumen un papel importante en el establecimiento de departamentos para el control de la industria eléctrica y en la enseñanza técnica.

En el cuarto capítulo se trata del segundo momento importante de la intervención del Estado en la industria eléctrica después de la expedición del Código Nacional Eléctrico: la creación de la Comisión Federal de Electricidad. Se mencionan los ingenieros precursores de dicho proyecto, sus objetivos, las facultades que se le adjudicaban, los reglamentos y las leyes, y se destacan los momentos más importantes de la intervención del Estado en el proceso de electrificación del país hasta la concreción del proceso de nacionalización en el año 1960.

Consideramos que este trabajo resulta inédito en cuanto al propósito de escudriñar en el contexto histórico para dilucidar las causas y las condiciones en las que se creó la carrera de ingeniero electricista, el papel de los ingenieros promotores y profesores de la carrera, el papel de los ingenieros como actores políticos en la creación de comisiones y de organismos gubernamentales para el control de la industria eléctrica y, posteriormente, para la planeación de su desarrollo. Resulta inédito también porque centra su atención en los



esfuerzos realizados por el Estado, con la ayuda del personal técnico, para controlar paulatinamente esta industria, lo cual derivaría en un logro sin precedentes en la historia de la misma, el de su nacionalización en 1960.

Desde luego que el análisis del período comprendido en el trabajo (1889-1960) resulta complejo, dadas las variables de índole diversa y la cantidad de datos que se incluyen, de diferentes órdenes, pero que concurren para dar explicación a cada caso requerido a favor de la explicación central.

Consideramos que el aporte de la investigación se centra en las siguientes cuestiones de la ingeniería e industria eléctrica: formación profesional, comisiones, códigos, agrupaciones de ingenieros, legislación y el papel del Estado.

# CAPÍTULO I

## **El inicio de la ingeniería eléctrica. Un proyecto del Estado liberal**

En la historia de México, el Estado ha jugado un papel primordial en la construcción nacional. En los últimos años, hemos notado un paulatino crecimiento de la historiografía referente al Estado, donde se trata de esclarecer, de una u otra manera, esta intervención estatal en diversas ramas de la economía, la educación, la cultura, la industria y la sociedad desde los inicios de la etapa independiente hasta nuestros días.

En este trabajo, es motivo de nuestro interés referirnos a la labor desempeñada por el Estado mexicano en el desarrollo de la ingeniería y de la industria eléctrica. Como el tema es de por sí muy amplio e interesante, se decidió centrarse fundamentalmente en aspectos que, a nuestro entender, son considerados claves para comprender el proceso de institucionalización de la industria eléctrica, una de las actividades más importantes para el desarrollo económico del país.

Para ello se hace necesaria una caracterización del Estado en cada período histórico abordado en el trabajo, incluyendo un análisis de categorías como la referente al sistema y al régimen político<sup>32</sup>, su papel en el establecimiento de políticas públicas relacionadas con la electricidad, los actores políticos, la autonomía relativa del Estado así como también la ideología del Estado.

## **Algunas consideraciones sobre el concepto Estado**

El término viene del latín *status* (acción de permanecer, situación, de *stare*, permanecer en pie). En sentido amplio, la totalidad de las instituciones públicas que garantiza o debe garantizar la vida en común de las personas en una comunidad; definido tradicionalmente con tres elementos: 1. territorio estatal, 2. pueblo del Estado (ciudadanía) y 3. poder del

---

<sup>32</sup> El tema del Estado referido a la tecnología no cuenta con estudios históricos en México. En este trabajo se utiliza el marco analítico desarrollado para este propósito por el doctor J. J. Saldaña en el seminario de historia de la ciencia y de la tecnología que imparte en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Los conceptos “sistema político” y “régimen político” son los propuestos por Luis Medina Peña, en su libro: *Invencción del Sistema Político Mexicano. Forma de gobierno y gobernabilidad en México en el Siglo XIX*, México, FCE, 2004.

Estado, que se ejerce jurídicamente a través del 4. aparato estatal o sistema político-administrativo, que se diferencia en una gran multiplicidad o una gran variedad de instituciones.<sup>33</sup>

Se aplica a la comunidad política (la *koinoníapolitiké* de Aristóteles) a partir del s. XVI, época en que nace el concepto de Estado por obra de las teorías de Maquiavelo y de los movimientos de transformación política de Europa en esa época. Con anterioridad, se utilizaban los términos *polis*, entre los griegos; *civitas*, entre los romanos, y *regnum* o *imperium*, entre los medievales. Ni la *polis* griega ni la *civitas* romana, ni tampoco, aunque por razones distintas, las organizaciones políticas feudales del mundo medieval eran Estados en el sentido moderno en que éste se comprende; carecían de los tres atributos fundamentales que lo identifican: territorio, pueblo y poder. En efecto, hay autores — especialmente los teóricos del derecho político— que distinguen al Estado principalmente por esos tres atributos. Es decir, el Estado dispone de poder político distribuido en diversas instituciones (el poder legislativo, ejecutivo y judicial), cuya principal manifestación es el poder coercitivo que se ejerce en un territorio sobre el que se establece una población a la que se da el nombre de sociedad. Los miembros de la sociedad tienen la voluntad de compartir de una forma estable un conjunto de ideas políticas, que configuran una cultura política, sustancialmente especificada en la Constitución.<sup>34</sup>

La nueva institución política, históricamente independizada de la religión y de la Iglesia, encuentra primeramente su justificación teórica en *El príncipe* de Maquiavelo, quien la vincula a la figura del gobernante y a su habilidad y sagacidad. Durante los siglos XVII y XVIII, las teorías del contrato social procuran una base racional mejor para justificar el hecho de que un ciudadano, o un grupo de ciudadanos, ejerza un poder —que no es suyo— sobre otros.

Nacido el Estado para proteger la seguridad de los ciudadanos, se le añade pronto como misión propia la defensa de sus libertades. Surgen así los principios de Estado de derecho, o

---

<sup>33</sup>Dieter Nohlen, *Diccionario de Ciencia Política: Teorías, métodos, conceptos*, Tomo I, México, Porrúa, 2006, p. 526.

<sup>34</sup>Jordi Cortés Morato y Antoni Martínez Riu, *Diccionario de Filosofía*, Barcelona, Herder, 1999, p. 127. [CD-ROM].

Estado protector de las libertades públicas, y las diversas maneras como se entenderán éstas dentro —y fuera— de las democracias liberales que se establecen durante los siglos XIX y XX. Encontramos además conceptos como poder político, legitimidad y consenso político, los cuales se relacionan estrechamente con el concepto de Estado.

En cada tipo histórico de Estado se desarrollan multitud de formas de Estado, concepto más estrecho que resulta de muchísimos factores (desarrollo socio-económico, tradiciones, características geográficas, etc.), pero siempre al Estado se dará la forma que más convenga a los grupos dominantes para lograr el despliegue de su poder en todas las esferas. Para determinar las formas de Estado hay que tener en cuenta tres elementos fundamentales: la forma de gobierno, la estructura territorial y el régimen político-jurídico.

Antes de referirnos a la forma de gobierno es necesario definir el concepto de gobierno. Gobierno (del griego κυβερνάω "pilotar un barco") es el órgano colegiado formado por un Presidente o Primer Ministro, y un número variable de Secretarios, al que la Constitución o la norma fundamental de un Estado atribuye el poder ejecutivo y la cúpula de la administración.

El gobierno constituye el centro desde el cual se ejerce el poder político sobre una sociedad. Podría decirse que tiene una función identificadora de la actividad política; es el núcleo irreductible sin el cual parece difícil pensar en la dimensión de la propia política. El gobierno puede ser analizado desde tres puntos de vista: según sus actores, como un conjunto de funciones, o por sus instituciones.

Una de las acciones importantes del gobierno consiste en la administración pública, "...principal instrumento para concretar la acción del Estado".<sup>35</sup> De acuerdo con su acepción etimológica, administración (del latín *administratio-onis*) significa acción de administrar: acción del gobierno al dictar y aplicar las disposiciones necesarias para el cumplimiento de las leyes y para la conservación y fomento de los intereses públicos, y al resolver las reclamaciones a que dé lugar lo mandado".<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> Raymundo Amaro Guzmán, *Introducción a la administración pública*, México, Mc Graw-Hill. 1998, p. 4.

<sup>36</sup> *Ibidem*, p. 6, Tomado de *Diccionario de la Lengua Española*, Décimo novena edición. Madrid, 1970.

Una de las definiciones más amplias y antiguas de administración pública apareció en 1887, en el famoso ensayo de Woodrow Wilson. “La Administración Pública —decía Wilson— es el lado práctico o comercial del gobierno, ya que su finalidad es que los negocios públicos se realicen eficientemente y tan de acuerdo con los gustos y deseos del público como sea posible. Mediante la administración, el gobierno hace frente a aquellas necesidades de la sociedad que la iniciativa privada no puede o no quiere satisfacer”.<sup>37</sup> Aquí el futuro presidente estadounidense vislumbraba la intervención administrativa del Estado para satisfacer las necesidades “que la iniciativa privada no puede o no quiere satisfacer”.

Las instituciones superiores de la administración pública que conforman el Poder Ejecutivo son la Presidencia de la República, cuyo titular ejerce la suprema autoridad administrativa de la Nación, las Secretarías de Estado y ciertos organismos de asesoría técnica ubicados al más alto nivel jerárquico. Todos los demás órganos y autoridades de la administración pública se hallan bajo la dependencia del Presidente de la República y de los Secretarios de Estado.<sup>38</sup>

### **Definición de empresas públicas o estatales:**

Se denominan empresas públicas o estatales a los organismos autónomos del Estado, sin considerar sus actividades y fines. “Serán consideradas Empresas Públicas los organismos administrativamente autónomos, con personalidad de derecho público o privado, descentralizados del Estado como tal, en los que este último ejerce el control de su dirección, directamente o a través de otras empresas públicas mediante la posesión de la mayoría del capital u otros instrumentos que aseguren establemente dicho control y cuyo objeto sea la producción de bienes y/o servicios de naturaleza industrial y/o comercial y/o financiera”. Otra definición de empresas públicas es la siguiente: “Un organismo decidor, vinculado por transacciones económicas (usualmente compras y ventas de bienes y

---

<sup>37</sup>*Ibidem*, p. 6, citado por Marshall E. Dimock y Gladis C. Dimock en *Administración Pública*, México, Hispanoamericana, 1967, p. 3.

<sup>38</sup>*Ibidem*, p. 197.

servicios divisibles en un mercado) a otros organismos sociales y vinculado por relaciones de poder con otro organismo decidor, que denominaremos Gobierno Central”.<sup>39</sup>

### **Políticas públicas**

Políticas públicas, Public Policy (actividad del Estado), en general, las acciones y omisiones de las instituciones estatales; en el sentido más estricto, las políticas del Estado o de determinados órganos de éste, especialmente la acción que se orienta hacia decisiones vinculantes para la sociedad entera. Las políticas públicas se refieren sobre todo a la acción u omisión de gobiernos o de co-gobernantes, como las de un tribunal constitucional autónomo y de un banco central autónomo.<sup>40</sup> Mientras que los servicios públicos son aquellas actividades que están vinculadas al interés general.

Otro concepto que resulta clave en este trabajo y que se considera necesario esclarecer es ideología, término que servirá de guía para la comprensión de este fenómeno en el período histórico estudiado. Las ideologías se presentan en el seno de la instancia cultural como constelaciones más o menos sistematizadas de ideas, creencias, valores, normas, símbolos, imágenes.<sup>41</sup> En ese sentido, las ideologías presuponen la organización total de la sociedad, su complejidad, su división del trabajo, su diferenciación en clases y otros grupos importantes, cuyos componentes se ubican y actúan de diferente manera en la estructura social y de poder en el proceso histórico. Pueden corresponder solo a un grupo o clase, o llegar a ser compartidas por la mayoría o la totalidad de la población.<sup>42</sup>

### **El Estado liberal**

El liberalismo, como corriente política, cuestiona el poder absoluto, discrecional y no previsible, y busca construir un Estado constitucional, que respete la vida privada y, sobre todo, la propiedad privada y la economía de mercado. El Estado liberal se caracteriza por estar basado en una Constitución, con división y limitación de los poderes públicos. El funcionamiento de la maquinaria estatal supeditado a la Ley supone el nacimiento de un

---

<sup>39</sup> *Ibidem*, p. 217, citado en Horacio Boneo, “Las relaciones entre Gobierno Central y Empresas Públicas: Planteamiento del Problema”, documento presentado al Seminario sobre “Las Empresas Públicas y sus Relaciones con el Gobierno central”, CLAD, Caracas, 1974.

<sup>40</sup> Dieter Nohlen, *Diccionario de Ciencia Política*, México, Porrúa, Tomo II, 2006, p. 1069.

<sup>41</sup> Marcos Kaplan, *Estado y sociedad*, México, UNAM, 1987, p. 106.

<sup>42</sup> *Ibidem*, p. 110.

ámbito autónomo para la sociedad civil y una nueva relación Estado-sociedad. El Estado liberal es una forma de organización política coherente con el capitalismo: una sociedad de individuos libres, compitiendo en el mercado por su bienestar individual y familiar, en el marco de una democracia restringida. La misión del Estado liberal es remover los obstáculos para la autonomía de los mercados, como garante de la seguridad externa y del orden interno, con algunos roles activos en materia de infraestructura, colonización, urbanización, etc.

En México, el movimiento liberal iniciado en el siglo XIX encaminó al país hacia la consolidación de una nueva sociedad basada fundamentalmente en los principios del liberalismo, entre los que podemos mencionar: la soberanía del pueblo, el reconocimiento de las garantías individuales, un sistema de gobierno representativo, el federalismo, la separación del clero y el Estado, la supresión de fueros, la nacionalización de los bienes eclesiásticos y la libertad de cultos. La estrategia del grupo liberal, se concentró en lograr la conjunción de democracia y progreso. En ese sentido, la paz, el orden, el respeto a la Constitución y al funcionamiento institucional, como fundamentos del progreso anhelado, llegaron a convertirse, de hecho, en las banderas comunes del proyecto liberal

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, los liberales están ya menos expuestos a los filósofos de la ilustración, quienes habían ejercido una gran influencia a principios del siglo y cuya orientación había seguido la generación de esa época. A partir de los años 60 y 70 comenzó a sentirse la influencia de los representantes del liberalismo económico inglés y el pensamiento político francés, cuyos lineamientos serían el establecimiento de la paz, la estabilidad política, el cultivo de las ciencias y la propagación de la libre empresa.

Juan Felipe Leal caracterizó al primer Estado nacional mexicano, que rigió entre 1856 y 1914 como liberal-oligárquico y señaló que “era un Estado liberal, en el plano de las relaciones jurídico-políticas. Sancionaba la igualdad legal y política de los ciudadanos y la libertad de pensamiento y de cultos. Concebía al individuo como el principio rector de la sociedad y a sí mismo como simple garante y promotor de los intereses de los particulares”.<sup>43</sup> Sin embargo, este Estado era, por otro lado, en el plano de las prácticas

---

<sup>43</sup> Juan Felipe Leal, *Del Estado liberal al Estado interventor en México*, México, El Caballito, 1993, p. 23.

políticas imperantes, oligárquico. Era la expresión político-administrativa de los compromisos acordados por las oligarquías-regionales o locales más importantes del país.<sup>44</sup>

En este sentido, en el porfiriato, un régimen de libertades llegaría a imponerse, pero no el de las políticas, sino el de las económicas. Al Estado se le asignaría la tarea de garantizar y apoyar el progreso de los sectores capitalistas mexicanos y extranjeros. El tránsito del proyecto democrático a la dictadura puede seguirse paso a paso en los mensajes de este período: la política no se puede confiar al pueblo, la democracia es demagogia, la desigualdad social es connatural a la condición humana y a la estructura de las sociedades, la prosperidad y la ilustración de un país se miden por sus clases superiores, la justicia es una abstracción y no una necesidad política y económica.<sup>45</sup> “La nueva generación iba por fin a realizar los sueños del liberalismo empezando por crear las condiciones materiales que lo harían posible. Lo importante era crear el progreso material del país; después vendrían las leyes y libertades que lo garantizaran”.<sup>46</sup>

### **1.1 El sistema político y el régimen político en el porfiriato**

Para Luis Medina Peña, el sistema político son las reglas informales, aquellas tácita o implícitamente acordadas entre los actores políticos. Se trata de una serie de reglas que determinan la forma de hacer las cosas, de conducir los procesos políticos, de lograr la estabilidad o de regular el cambio político.<sup>47</sup> Mientras que el régimen político es considerado como “la forma de gobierno que se contiene fundamentalmente en el arreglo constitucional. La forma de gobierno y las normas para su funcionamiento son el régimen político y, a su vez, el régimen político constituye la esencia de las reglas formales”.<sup>48</sup>

Por otra parte, en 1982, Luis Aguilar Villanueva establecía claramente la distinción entre régimen político y sistema político en los siguientes términos: “régimen denotará la

---

<sup>44</sup> *Ibidem*, p. 23.

<sup>45</sup> *México a través de los informes presidenciales. Los mensajes políticos...*, p. 13.

<sup>46</sup> Leopoldo Zea, *Del liberalismo a la Revolución en la educación mexicana*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1956, p. 93.

<sup>47</sup> Luis Medina Peña, *Invención del sistema político mexicano. Forma de gobierno y gobernabilidad en México en el siglo XIX*, México, FCE, 2004, p. 18.

<sup>48</sup> *Ibidem*, p. 18.



juridificación normativa universal de las relaciones sociales de poder históricamente existentes [...] mientras que sistema denotará las mismas relaciones de poder existentes y actuantes realmente en la sociedad”.<sup>49</sup>

Estas definiciones nos llevan asimismo al esclarecimiento de otros conceptos que trabajaremos en la tesis, el de actor político y el de formas de acción política, ya que la acción política evoca actores colectivos. Medina Peña aclara que el concepto de actor político tiene que ver con la teoría de los “roles”, es decir, los papeles que se desempeñan en sociedad; si en el ámbito político un individuo, grupo o asociación tiene un papel que desempeñar es, luego entonces, un actor político. Nos guiaremos teóricamente por la siguiente definición de *actor político*:

Persona o agrupación que desempeña un rol políticamente relevante, es decir, un rol que afecta directamente las operaciones de una estructura dentro del sistema político a pesar de lo pequeño que este efecto pueda ser. Así, un votante, un Comité del Congreso, un Dictador, el Secretario de una rama de un partido político, un magnicida y un grupo de presión, son actores políticos.<sup>50</sup>

Los principales actores del sistema político porfirista estaban integrados por la iglesia católica, el ejército, los hacendados, el pequeño sector empresarial, los consorcios extranjeros y la clase política civil. Cada uno de ellos recurría a una forma de acción política, típica de su naturaleza y situación en el escenario político nacional.

En el trabajo de tesis, a nosotros nos ocuparía en especial el análisis de estas categorías llevadas al ámbito de las relaciones entre el Estado y la ciencia en este período, e insertaríamos a los actores que pudiéramos catalogar de “menor impacto”, pero cuyas acciones en el ámbito educativo e industrial no podemos obviar, nos referimos a los ingenieros, encargados de las reformas educativas dirigidas a la formación del personal técnico, a los asesores de Estado, de industrias, cuyas acciones tuvieron repercusión en la conformación de la cultura científico-técnica del país y de una política estatal en estas materias.

---

<sup>49</sup> Luis F. Aguilar Villanueva, “Estado, régimen y sistema político (notas para una discusión sobre la crisis del Welfare State)”, en *Teoría y Política de América Latina*, México, CIDE, s.f., p. 205.

<sup>50</sup> Andrés Serra Rojas, *Diccionario de ciencia política*, vol. I, México, UNAM-FCE, p. 10, citado por Medina Peña, *op.cit.*, p. 174.

En este contexto es necesario destacar el papel que jugó el Estado en el proceso de construcción nacional. Medina caracteriza al Estado que se formó una vez superadas la Intervención y el Imperio como el primer Estado viable. Este Estado quedaría definido en la Constitución de 1857 por los liberales triunfantes, distinguiéndose primordialmente por su naturaleza jurídica altamente democrática, una democracia limitada a la estrecha élite liberal de la ciudad de México y algunas capitales de los estados, para aquellos que sabían leer y escribir o habían alcanzado alguna profesión. El resto del “sistema” quedó pronto definido por relaciones y pirámides de patronazgos, forma en que las sociedades latinas atrasadas resolvían la ausencia del ciudadano.<sup>51</sup>

Por su parte, Abdiel Oñate caracteriza al Estado en este período como “el primer Estado mexicano moderno” que se inició realmente al final de los noventa del siglo XIX con la industrialización temprana del porfiriato. En esta etapa, considera el autor, la modernización económica impulsada por las exportaciones de materias primas, la inversión extranjera, y por el *boom* ferrocarrilero, permitió a Porfirio Díaz alcanzar, por primera vez, la solvencia financiera del Estado y establecer su autoridad en todo el territorio nacional.<sup>52</sup>

Este Estado no lograría institucionalizar al presidencialismo, vía la constitución de un partido como mecanismo de arbitraje de las cuestiones de los conflictos de clase. En el porfiriato se perfeccionó una forma de hacer las cosas que venía perfilándose desde que Juárez restauró la República en 1867; nos referimos al establecimiento de reglas informales de trato. Una vez presidente, Díaz tuvo que enfrentar el doble problema de la imposibilidad de reformar la Constitución de 1857, para cambiar la naturaleza de la relación entre ejecutivo y legislativo, y la necesidad de fortalecer la capacidad de acción del ejecutivo federal. “Ante esa situación, Díaz acudió al procedimiento que nadie esperaba: establecer una serie de reglas informales de trato político lo suficientemente amplias y generosas para que cupieran todas las ambiciones y todas las corrientes de opinión política. En pocas palabras, un sistema político. Díaz pudo llevar adelante esta tarea porque para 1876, cuando

---

<sup>51</sup> Luis Medina Peña, *Hacia el nuevo Estado. México, 1920-1994*, México, FCE, 1995, p. 15.

<sup>52</sup> Abdiel Oñate Villareal, *Razones de Estado. Estudios sobre la formación del Estado mexicano moderno, 1900-1934*, México, Plaza y Valdés, 2006, p. 34.

asume la presidencia de la República, había cambiado el talante del país...un profundo deseo de paz”.<sup>53</sup>

Cabe señalar que el objetivo principal del sistema político porfiriano fue ampliar el campo de acción del poder ejecutivo federal, que hasta entonces había sido un poder débil y acotado. Para ello se valió de un conjunto de acciones encaminadas a ejercer la influencia y el arbitraje en la designación de gobernadores, respetándoles su autonomía política local a cambio del reconocimiento de la preponderancia de la línea política del ejecutivo federal. Así quedarían las cosas: los candidatos a legisladores federales los designaba el presidente y a los locales, el gobernador. De esta manera quedaban claramente repartidas las competencias.

La idea central que siguió Díaz en el ejercicio de la presidencia de la República la expresa años después en una carta dirigida a Bernardo Reyes: “Percibirá Usted muy claramente que no hemos vuelto a la política que puso en evidencia a nuestros antepasados y que consistía en que una agrupación política excluyera de toda función administrativa al grupo de oposición [...] atraer y contentar a los individuos que pueden formar centro, asimilando elementos que parecían sinceros, éste es mi trabajo”.<sup>54</sup>

Para Díaz, la gobernabilidad tendría que lograrse por otros medios, no por la reforma Constitucional (pues ello equivaldría a abrir de nueva cuenta las puertas a las discusiones y posiblemente a la guerra civil) y no por el trillado y costoso de la reforma del régimen político. De esta manera, Díaz construyó un sistema político que en forma gráfica podría representarse, al decir de Medina Peña, con una estrella —“círculos concéntricos de personas” leales al poder ejecutivo— en la cual él ocupaba el centro de los radios, sin que éstos últimos tuvieran relaciones importantes entre sí. Para hacerlo, echó mano de todos los medios disponibles: de la amistad a las relaciones familiares, de los subsidios a los puestos públicos, de la amenaza del uso de la fuerza a su ejercicio efectivo, y hacia el final, de las reformas menores y mayores siempre y cuando no tocaran la forma de gobierno. Fue un “largo proceso de constante definición y puesta en marcha de reglas informales de trato político basadas en el reconocimiento de la influencia social y política de los diversos

---

<sup>53</sup> Luis Medina Peña. *Invencción del sistema político...*, p. 284.

<sup>54</sup> *Ibidem*, p. 285.

actores individuales y colectivos”.<sup>55</sup> En este sistema, la esencia lo constituía el entendimiento entre cabezas.

Para Daniel Cosío Villegas, el largo período porfirista tuvo éxito enorme en el terreno material, “pero descuidando y aún sacrificando la libertad política”. Llamó autoritario a ese gobierno, entendiendo por ello un gobierno “partidario extremoso del principio de autoridad” derivado de los rasgos de la personalidad de Díaz y de su oficio militar. Todo ello “lo condujo a desconfiar del mero especulador, del argumentador, del teórico, del palabrista o amante de las palabras, a quienes acusaba de hacer “profundismo” según expresión que se le atribuye”.<sup>56</sup>

En efecto, “los científicos no podrán aprovecharse de Díaz, pero éste sí de ellos. Los tratará como a niños y los usará casi siempre individualmente en el desempeño de comisiones técnicas. Con las virtudes de saber dividir y saber penetrar en las intenciones de quienes lo rodean, Díaz logró manipular a su antojo a toda la élite, a los jacobinos que constituían la vieja guardia liberal; a los conservadores ansiosos de volver al mando; a los militares de la antigua ola; a los científicos y a los jóvenes que se oponían a ellos como Joaquín Baranda y Bernardo Reyes”.<sup>57</sup>

## 1.2 Ideología del Estado

Para Arnaldo Córdova, la ideología del porfirismo expresaba sin medios términos la decisión del régimen oligárquico de promover y proteger la concentración de la riqueza en unas cuantas manos como el medio que habría de fundar el futuro desarrollo material de México, cuidándose bien poco de justificarse ante las mayorías del país, excluidas de los beneficios del proceso de desarrollo, como un régimen que se debía a la nación: “...la mejor de las políticas—estimaba el diputado José Yves Limantour en 1887— en las circunstancias actuales es la que se ocupa de toda preferencia en favorecer el desarrollo de

---

<sup>55</sup>Luis Medina Peña, *Invención del sistema político...*, pp. 286-287.

<sup>56</sup> Daniel Cosío Villegas, *Llamadas*, México, El Colegio de México, 1980, pp. 125-128 y 235-251.

<sup>57</sup> Luis González y González, *Alba y ocaso del porfiriato*, México, FCE, 2010, pp. 26-27.

los intereses económicos y en cuidar de la moralización y buen desempeño de los servicios públicos”.<sup>58</sup>

Es a partir de la Constitución de 1824, donde se plasma claramente la idea que regirá al Estado mexicano y el concepto de su soberanía. En el artículo 5to., se establecía que “...la soberanía reside originalmente en el pueblo, y su ejercicio en la representación nacional...”.<sup>59</sup> La idea de soberanía está relacionada con la constitución del Estado mexicano, que tenía sus bases en el pensamiento filosófico-político de la época, que hace radicar en un fundamento racional la supremacía del Estado por una parte, y por otra, hace de la ciencia, de las luces como entonces se decía, uno de los cometidos principales del Estado.<sup>60</sup>

Así, sucesivamente en los artículos constitucionales de 1824 y 1857, se estableció como obligación del Estado la educación de los ciudadanos y el fomento de la ciencia y de la actividad industrial. Además, se señalaban las distintas áreas de competencia científica y tecnológica del Estado, y se indicaba la obligación de promover la ilustración en el país; así como la erección de establecimientos para la enseñanza de las ciencias, artes y lenguas y de colegios militares; de preservar los derechos de autor y de patentes; el fomento de las obras de ingeniería de interés público; la determinación de un sistema uniforme de pesas y medidas; la reglamentación de la organización y el servicio de las fuerzas armadas; la concesión de premios y recompensas a los grandes hombres por sus servicios a la patria; la obligación de cada Estado de informar al gobierno federal acerca de los ramos agrícola, mercantil y fabril de su región y de los medios para fomentarlos.<sup>61</sup>

El periodo de estudio en el presente capítulo está marcado en lo ideológico por la influencia de la filosofía positivista de Augusto Comte, “adoptada por los liberales mexicanos como doctrina social y como filosofía de las ciencias y de la educación”.<sup>62</sup> En ese sentido, la “divisa del positivismo mexicano: Paz, Orden y Progreso” expresaba bastante bien los

---

<sup>58</sup> Arnaldo Córdova, *La revolución y el Estado en México*, México, Era, 1989, p. 32.

<sup>59</sup> Felipe Tena Ramírez (Comp.), *Leyes fundamentales de México 1808-1987*, México, Porrúa, 1957, p. 33, citado por J. J. Saldaña, “La Ciencia y el Leviatán Mexicano”, en *Actas de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, SMHCyT, 1989, vol. 1, p. 37.

<sup>60</sup> Juan José Saldaña, “La ciencia y...”, p. 39.

<sup>61</sup> *Ibidem.*, p. 46.

<sup>62</sup> Juan José Saldaña, “La ideología de la Ciencia en México en el siglo XIX”, en J. L. Peset (ed.), *La Ciencia Moderna y el Nuevo Mundo*, Madrid, CSIC-SLHCT, 1985, p. 310.

objetivos políticos, ideológicos y económicos de la burguesía mexicana, que en primer lugar buscaba la pacificación del país (Orden); en segundo, una concepción educativa (Libertad); y en tercero, el desarrollo económico (Progreso).<sup>63</sup> Su principal representante en México sería Gabino Barreda, quien veía al liberalismo como una expresión del espíritu positivo.

En el aspecto educativo, los positivistas crearon en 1867 la Ley de Instrucción Pública, que establecía, entre otras cosas, la libertad de enseñanza, la responsabilidad del Estado de hacer obligatoria la educación elemental y la importancia de la divulgación de las ciencias naturales y exactas. El interés que se le atribuyó a la Escuela Nacional Preparatoria tendría sus resultados positivos en el posterior proceso de institucionalización de las ciencias y de su enseñanza, como fue el caso de la creación, en 1889, de la carrera de ingeniero electricista.

Por otra parte, el gobierno utilizaba a la ciencia positiva como un instrumento ideológico que le ayudaría a validar su proyecto autoritario y a conformar una política científica con miras a resolver los problemas sociales que se presentaban en aquel entonces. En este sentido, la ciencia y la técnica se convierten en elementos de la gobernabilidad, entendida ésta como la capacidad política que tiene un Estado para tomar decisiones y aplicarla, al ser instrumentos de los que se asesora el Estado para la toma de decisiones y su aplicabilidad.

Como resultado de esta interacción entre la ciencia y el poder, se darán los primeros pasos para lograr la institucionalización de la ciencia en México. Es decir, los científicos ya comienzan a contar con espacios donde se profesionaliza su disciplina y la “ciencia mexicana dejó de ser una empresa individual para convertirse en un asunto público de interés social”.<sup>64</sup>

Otro aspecto que conviene señalar es el relativo al empleo que le daba Díaz a las ciencias, a los científicos y a las instituciones para promover el prestigio de su régimen. En esta política de fomento a la ciencia, el gobierno creó una infraestructura científica que consistía

---

<sup>63</sup> *Ibidem*, p. 310.

<sup>64</sup> Luz Fernanda Azuela, “La institucionalización de las ciencias en México durante el porfiriato”, en *Tres etapas del desarrollo de la Cultura Científico-Tecnológica en México*, México, IIS, Seminario Permanente Interdisciplinario de Ciencia y Tecnología, Dirección General de Asuntos del Personal Académico. UNAM, 1996, p. 73.

en la creación y consolidación de carreras técnicas, como algunas de ingeniería, y de institutos de investigación científica.

Azuela señala que “entre los factores que promovieron el desencadenamiento de este proceso destaca la participación de la comunidad científica, cuyo papel fue la gestión de los nuevos espacios que se abrieron, a través de una fructífera negociación con el Estado en la que estaba en juego la puesta en marcha del proyecto modernizador”.<sup>65</sup>

Aquí se nota la relación mutua que establece el gobierno con los miembros de la comunidad científica. El gobierno crea espacios —escuelas, carreras, institutos de investigación— para que los científicos puedan desarrollar su actividad, apoya la creación de sociedades científicas, la publicación de trabajos científicos y, por otra parte, los científicos colaboran con el gobierno a través de las diferentes comisiones para la exploración de los recursos naturales, para el estudio del territorio nacional, así como también como peritos y expertos en las diferentes comisiones que creaba el Estado para la solución de problemas de interés tanto económico político como ideológico.

Un ejemplo claro de la utilización ideológica de la ciencia es el concerniente a los estudios de ingeniería eléctrica. Aunque la carrera se había creado en 1889, el número de egresados durante 21 años fue nulo. Sin embargo, a pesar de la pésima eficiencia terminal y del bajísimo número de alumnos inscritos en los diferentes cursos, la carrera no fue cerrada. Ante esta circunstancia, no cabe la menor duda de que el gobierno la mantuvo para sostener la imagen ante el mundo de que en México también, al igual que en las naciones más avanzadas, se enseñaba la ingeniería eléctrica.

### **1.3 Autonomía relativa del Estado**

En su trabajo sobre los límites de la autonomía del Estado, Nora Hamilton define a la autonomía como “la habilidad de aquellos que controlan el aparato estatal para utilizarlo para fines diferentes y particularmente contrarios a los de la clase dominante, puesto que es esta clase la que se beneficia de la reproducción por parte del Estado del modo de

---

<sup>65</sup>*Ibidem*, p. 73.

producción existente”.<sup>66</sup> Indica la autora que en las sociedades periféricas, como es el caso de México, el control de los recursos del Estado puede ser ejercido directa o indirectamente por el capital extranjero respaldado por el Estado central implicado. En ese sentido, señala, la autonomía estatal es limitada por la posición del Estado dentro de una determinada formación social en la que puede ser dominante un modo de producción y una clase particulares, y por la posición de esa formación social dentro del sistema capitalista. Además, dentro de estas limitaciones estructurales, la autonomía estatal puede ser limitada más aún por la intervención directa o indirecta de la clase dominante (incluyendo fracciones de clase extranjeras, representadas en algunos casos por estados extranjeros) y por la necesidad de auto legitimarse mediante una respuesta, por limitada que ésta sea, a los grupos no dominantes.<sup>67</sup>

El período comprendido entre 1876 y 1911, se caracterizó por la centralización del poder estatal en el gobierno federal; la conversión de las haciendas tradicionalmente agrícolas a la agricultura comercial, acompañada de una amplia expropiación e incluso proletarización del campesinado; el surgimiento de una burguesía basada en la tierra, el comercio y las finanzas; y la rápida aceleración de la producción y la productividad, abriendo la economía al comercio y la inversión externas, todo lo cual permitió las condiciones para el desarrollo capitalista dependiente.<sup>68</sup>

El período en que gobernó Porfirio Díaz ha sido considerado por los autores dedicados al estudio de esta etapa de la historia mexicana como el de formación del Estado moderno mexicano, donde se manifestaron las primeras formas institucionales del Estado moderno y donde se configuraron las concepciones filosóficas y políticas que le darían al gobierno su legitimidad.<sup>69</sup>

---

<sup>66</sup> Nora Hamilton, *México, los límites de la autonomía del Estado*, México, Era, 1991, p. 33.

<sup>67</sup> *Ibidem*, pp. 35-36.

<sup>68</sup> *Ibidem*, p. 50.

<sup>69</sup> Entre las obras más recientes sobre el Estado mexicano podemos mencionar: Abdiel Oñate Villarreal, *Razones de Estado. Estudios sobre la formación del estado mexicano moderno, 1900-1934*. México, Plaza y Valdés, 2006, Luis Medina Peña, *Hacia el Nuevo Estado, México, 1920-1994*, México, FCE, 2004.



En esta perspectiva, los “científicos”<sup>70</sup> apoyaron siempre la idea de que la inversión extranjera sería fundamental para lograr el desarrollo económico del país, debido a que México carecía de la infraestructura económica necesaria para lograr tal objetivo, y en este proyecto trataron siempre de favorecer al capital europeo, antes que al norteamericano. Al respecto escribió Luis González, al referirse a los científicos, “les gustaba más Francia como modelo que los Estados Unidos”.<sup>71</sup>

En el terreno de la industria eléctrica, esta idea la encontramos ya en el informe que elaboró Alberto Best, en 1889,<sup>72</sup> para ser presentado en la Exposición Internacional de París, donde establece una relación de las principales aplicaciones de la electricidad existentes en México, con objeto de “dar a conocer con los mayores detalles todas estas aplicaciones para que por ellas pueda juzgárenos como un país consumidor de material eléctrico, capaz de sostener este nuevo ramo de comercio con la industria europea, y evitar de esa manera el monopolio del material americano que, como se verá más adelante, es el que predomina en toda clase de instalaciones”.<sup>73</sup>

En su informe, Alberto Best hizo énfasis en las posibilidades que proporcionaba México para la introducción de tecnología europea. Mencionaba, entre otras cosas, la libre incursión de toda clase de maquinaria en el país, así como las facilidades de comunicación con el continente europeo, lo que permitiría indudablemente la distribución de los dínamos, motores, lámparas, etc., que serían buscados preferentemente en vista de la justa reputación de que aquí gozaban por lo bien concebidos y lo hábilmente fabricados.<sup>74</sup> Además, mencionó que había una razón de gran interés para esperar que el comercio de material eléctrico europeo tuviera porvenir en México: del gran número de aplicaciones de la

---

<sup>70</sup> El grupo de los científicos estaba formado por gente nacida después de 1840 y antes de 1856, nunca contabilizó más de 50. Entre sus miembros se encontraban Francisco Bulnes, Sebastián Camacho, Joaquín Diego Casasús, Ramón Corral, Francisco Cosmes, Enrique C. Creel, Alfredo Chavero, Manuel María Flores, Guillermo de Landa y Escandón, José Ives Limantour, los hermanos Miguel y Pablo Macedo, Jacinto Pallares, Porfirio Parra, Emilio Pimentel, Fernando Pimentel y Fagoaga, Emilio Rabasa, Rafael Reyes Espindola y Justo Sierra, entre otros, y “sirvieron de enlace entre el gobierno y el capital de fuera, como asesores en los bancos y en el fisco, y en definitiva, como satélites del Ministerio de Hacienda”, en Luis González y González, *Alba y ocaso del porfiriato*, México, FCE, 2010, pp. 20 y 24.

<sup>71</sup> Luis González y González, *Alba y ocaso del porfiriato...*, p. 25.

<sup>72</sup> Alberto Best, *Noticias sobre las aplicaciones de la electricidad en la República mexicana*, México, Imprenta de la Secretaría de Fomento, 1889.

<sup>73</sup> *Ibidem*, p. 7.

<sup>74</sup> *Ibidem*, p. 8.

electricidad en el país, solo se explotaban en cierta escala el alumbrado, la telegrafía y telefonía, quedando aún virgen el terreno en materia de transporte y distribución de la fuerza, la tracción eléctrica y la electrometalurgia.

En este primer período de la formación del Estado mexicano moderno, Porfirio Díaz trató de resolver el problema económico (el de la insuficiencia de los recursos internos para acometer las empresas que planteaba el desarrollo económico del país) que enfrentaba su gobierno. Para ello, realiza varios intentos de modernización económica a través de la exportación de las materias primas, el apoyo a la inversión extranjera y el desarrollo de la red ferrocarrilera. Afianza luego su autoridad en el país con la aplicación de un sistema político mediante el cual permitía que los diferentes grupos de poder estuviesen satisfechos con el apoyo que les brindaba, por las concesiones que recibían y las posibilidades de enriquecimiento que se les dispensaban. Es así como Díaz logra centralizar el poder político, establecer un sistema de relaciones con los caudillos regionales, organizar el mercado interno, propiciar posibilidades de desarrollo en algunos rubros de la economía y evitar por medio del aparato coercitivo del Estado levantamientos en contra de su gobierno.<sup>75</sup>

El proceso llevaría consigo un elemento de contradicción en cuanto a la autonomía del Estado se refiere: mientras que el proceso de modernización se basaba en la integración en el mercado mundial y el control extranjero de sectores vitales de la economía, que conducían a la multiplicación de los recursos del gobierno nacional a través del capital extranjero y a la centralización del poder de Díaz, ello también limitaba el control del propio gobierno sobre esos recursos y, por lo tanto, su capacidad para dirigir el desarrollo económico.

La intervención del Estado y su relativa autonomía se manifestarían entonces a través de la legislación en materia comercial, bancaria, industrial y el otorgamiento de concesiones sobre los recursos que legalmente correspondían a la federación.

---

<sup>75</sup>Abdiel Oñate, *op.cit.*, p. 67.

#### **1.4 Establecimiento de políticas públicas de fomento a la inversión extranjera; e instrumentos de políticas públicas relacionadas con la electricidad: educativos, legales y administrativos**

En el pensamiento liberal, la educación pública constituía la principal preocupación del Estado, lo cual se vio reflejado en la multiplicación de las escuelas. Sin embargo, la visión positivista enfocó su interés educativo ya no hacia la educación básica sino hacia la educación preparatoria: “lo más importante de todo esto... lo más sobresaliente era la organización del Antiguo Colegio de San Ildefonso en Escuela de Estudios Preparatorios de acuerdo a los principios del positivismo. Según su fundador, Gabino Barreda, la escuela iba a desempeñar un papel sumamente importante, ya que sería la que daría la base homogénea de la educación profesional”.<sup>76</sup>

En efecto, la Escuela Nacional Preparatoria durante la República Restaurada sería la institución educativa que mayor interés despertaría dentro del grupo de los liberales. De hecho, la Escuela se convirtió en la expresión positivista durante medio siglo. Según Bazant, durante el periodo de 1876 a 1910 se introdujo la pedagogía moderna, se crearon y multiplicaron las escuelas normales, se ofrecieron carreras técnicas a los obreros y la educación superior alcanzó una época de oro.<sup>77</sup> Estos logros pudieron concretarse debido a que el Estado desempeñó un papel determinante al intervenir en el proceso de establecimiento de una nueva legislación en materia educativa e industrial.

La intervención del Estado se centró fundamentalmente en dos aspectos —la educación y el industrialismo—, que nos muestran de manera clara cuáles eran las prioridades del gobierno de Díaz. En el aspecto educativo cabe destacar el apoyo a instituciones académicas relacionadas directamente con la ingeniería y, en particular, con la formación de ingenieros; y en cuanto a la industrialización, con el fomento a la obra pública, en especial con la creación de la infraestructura<sup>78</sup> que ayudaría a la modernización del país. En

---

<sup>76</sup> Josefina Vázquez, “La República Restaurada y la Educación” en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XVII, núm. 66, octubre-diciembre de 1967, p. 203.

<sup>77</sup> Milada Bazant, *Historia de la educación durante el porfiriato*, México, El Colegio de México, 2000, p. 15.

<sup>78</sup> Entre las obras de infraestructura que fueron importantes para la industrialización en el porfiriato se encuentran la construcción de la red ferroviaria, la rehabilitación de puertos y de caminos, y las obras del desagüe de la ciudad de México, entre otras. Aunque es necesario destacar que la mayor expansión, en cuanto a ferrocarriles, se dio con el general Manuel González —cerca de cinco mil kilómetros de tendido de vías—,

concreto, estos dos aspectos nos darán una perspectiva clara para poder entender el papel que jugó el Estado en el desarrollo de la ingeniería eléctrica.

### **La intervención del Estado en el aspecto educativo**

Una de las medidas que influyó de manera significativa en la formación de ingenieros, unos meses después de restaurada la República, fue, precisamente, la comisión que se organizó para discutir las condiciones de una ley de instrucción.<sup>79</sup> El resultado de los trabajos de esta comisión fue la expedición de la Ley Orgánica de Instrucción Pública del 2 de diciembre de 1867, que estableció la reorganización de la Escuela de Ingenieros, entre otras instituciones de educación superior. Con la expedición de esta ley se inició una etapa que revistió gran importancia en la educación técnica del país.

El artículo 6to del capítulo II de dicha ley indicaba cuáles eran las escuelas de instrucción secundaria en el D.F. Entre éstas, deben mencionarse la de Agricultura y Veterinaria, la de Ingenieros y la de Artes y Oficios.<sup>80</sup> Es precisamente en la Escuela de Artes y Oficios, creada en 1856, donde se preparaban algunos tipos de técnicos medios, auxiliares y expertos que trabajaban como maestros de taller y de obra; mientras que en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, fundada al año siguiente, en 1857, y dependiente de la Secretaría de Fomento, se impartían las especialidades de veterinaria, con duración de 4 años, y la de agricultor, que duraba 7.

Este conjunto de reformas dentro de la educación llevaría años más tarde al ingeniero Mariano Villamil a elaborar ideas acerca de la necesidad de crear una carrera para la formación del personal experto en electricidad, que en adelante requeriría el país para su desarrollo. De hecho, ya con anterioridad el Estado había previsto la necesidad de la formación de especialistas en electricidad.

---

y no en el de Porfirio Díaz, como comúnmente se ha creído, en Georgette José Valenzuela (Comp.), *Los ferrocarriles y el general Manuel González: necesidad, negocios y política*, México, Universidad Iberoamericana, Biblioteca Francisco Xavier Clavijero, 1994.

<sup>79</sup> Estaba formada por Francisco y José Díaz Covarrubias, Pedro Contreras Elizalde, Ignacio Alvarado y Eulalio María Ortega y presidida por Gabino Barrera, en Josefina Vázquez, “La República Restaurada y la Educación” en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XVII, núm. 66, octubre-diciembre de 1967, p. 202.

<sup>80</sup> *Ibidem*, p. 195.

En 1872 se inauguró en la Escuela Nacional de Artes y Oficios (ENAO) el primer taller: el de herrería, al que le siguió el de carpintería, en 1875, y luego los de tornería, cerrajería, ebanistería, cantería, galvanoplastia<sup>81</sup>, tipografía, litografía, fotolitografía, fotografía, alfarería, fundición, ajuste, pintura y escultura decorativa y electricidad, entre otros. Conforme se fueron creando estos talleres, los horarios se adecuaban a sus prácticas y a la disposición de los alumnos para el estudio.<sup>82</sup>

Es interesante observar que, ya para 1875, los talleres de la ENAO —fundada con el propósito de capacitar para el trabajo— producían muebles requeridos por el gobierno. Sin embargo, tanto directores como docentes tenían como objetivo no solo la capacitación de los estudiantes para realizar labores puramente artesanales. Derivado de las demandas de personal capacitado, que provenía de las nuevas industrias, la escuela también trató de responder actualizando los cursos y con la introducción de nuevas prácticas.

Este esfuerzo fue señalado por don Manuel Francisco Álvarez Valiente en 1879: “Era urgente preparar a las nuevas generaciones, pasando de un sistema artesanal a uno industrial; de esta forma, desde los primeros años de la Escuela, se dejó claro que ésta estaba para difundir los conocimientos científicos, artísticos e industriales para que el país fuera progresando”.<sup>83</sup>

En esta dinámica de progreso, sin lugar a dudas, el tema de la electricidad estuvo implícito. El impacto de la electricidad en la naciente industria generó una serie de reflexiones acerca de la necesidad de su estudio con miras a su posterior utilización como factor clave en el futuro proceso de industrialización. Así lo manifestó Justo Sierra la noche del 15 de diciembre de 1886 en la inauguración de la Exposición de Electricidad en la Escuela Nacional Preparatoria:

He aquí un agente que se llama electricidad: el siglo XX verá trasladar por un alambre la fuerza gigantesca del Niágara para hacer funcionar la maquinaria industrial de una costa del Golfo, ¡y ese alambre que transporta una fuerza de millones de toneladas, no pesará un adarme más!; ¿Qué cosa es vuestra materia extensa y ponderable en esta transmutación del peso en movimiento?... Todo

---

<sup>81</sup> Este taller supone conocimientos de electricidad.

<sup>82</sup> Jesús Flores Palafox y Humberto Monteón González (coord.), *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica. Primer Tramo*, México, Instituto Politécnico Nacional, 1993, p. 84.

<sup>83</sup> *Ibidem*, p. 90.

tiene que esperarlo nuestro país de la ciencia, de la naturaleza transformada; en esta tierra sin combustible, toda la potencia industrial tiene que ser creada; y el medio es éste, es la electricidad.<sup>84</sup>

Como vimos en párrafos anteriores, la enseñanza de los principios de la electricidad se impartía en los talleres de la ENAO y, posteriormente, se incluyó en los planes de estudio de la Escuela Nacional de Ingenieros (ENI), debido a que ya para 1883 se impartió la materia de electricidad a los telegrafistas.

Sin embargo, cabe señalar que la preparación profesional del ingeniero electricista como tal no tuvo cabida sino hasta después del proyecto presentado a la Dirección de la ENI en 1888 por parte del ingeniero profesor de telegrafía general, Mariano Villamil.<sup>85</sup> Villamil propuso la creación de la carrera de ingeniero electricista y señaló que dicha carrera sustituiría a la de telegrafistas. Además, indicó que la materia de electricidad sería obligatoria para los ingenieros en minas, civiles e industriales. En este proyecto de Villamil, se puede constatar con claridad el interés de los ingenieros y de los actores conocedores de la dinámica científico-educativa, así como del Estado, por crear nuevas carreras, necesarias para asegurar el progreso de la nación y para cubrir los requerimientos que demandaba la modernidad.

Un reflejo de este interés por la creación de nuevas carreras, por el avance de la educación técnica así como de la instrucción en general, lo encontramos plasmado en los discursos, en los proyectos así como también en los mensajes presidenciales de la época. En su informe del 30 de noviembre de 1888, Porfirio Díaz expuso los principios y la política de su gobierno en relación con la instrucción pública, a la que consideraba como un poderoso factor de progreso, y un elemento indispensable para asegurar en el país, de una manera firme, el orden público y las instituciones republicanas:

...considerada como un elemento esencialmente civilizador, que constituye la base más firme sobre que reposa la prosperidad de los pueblos...El gobierno ha fijado su atención en tres puntos que considera capitales: propagar sin límites la instrucción elemental; dar mayor amplitud a la enseñanza secundaria y profesional, sea por la fundación de nuevas cátedras o por la creación de nuevos

---

<sup>84</sup> Justo Sierra, “La lucha por la electricidad”, Discurso pronunciado en la ENP el 15 de diciembre de 1886, con motivo de la inauguración de la Exposición de Electricidad en la ENP, en *Obras Completas*, Tomo IX. Ensayos y Textos Elementales de Historia, México, UNAM, 1977, pp. 118 y 123.

<sup>85</sup> Mariano Villamil se graduó como ensayador y apartador de metales en 1866.

planteles, y mejorar los establecimientos existentes introduciendo en ellos las reformas que la experiencia aconseja... el gobierno ha impartido la debida protección a la enseñanza científica y tecnológica, abriendo a la juventud los diversos caminos que puedan conducirla a dar lustre y provecho a la sociedad de que forma parte, labrándose para sí misma la honrosa posición reservada a todo trabajo honesto.<sup>86</sup>

Precisamente en este contexto de progreso y de reformas a la educación se crean las condiciones necesarias en el país para que los electricistas inicien sus estudios profesionales. En el proyecto presentado para la creación de la carrera de ingeniero electricista en la Escuela de Ingenieros, el profesor Mariano Villamil hizo énfasis en las aplicaciones tanto científicas como industriales de la electricidad, y señaló la importancia que tendría en la explotación de las riquezas mexicanas. Entre las aplicaciones de la electricidad en las minas se refirió al alumbrado eléctrico para acarrear metales, para el desagüe y la ventilación, y destacó su valor en el servicio de trenes en movimiento, en los tranvías y ferrocarriles eléctricos, así como para la comunicación telegráfica y telefónica, lo mismo que para la electrometalurgia, transporte y distribución de la fuerza motriz, y el alumbrado aplicado a las fábricas y talleres; además, para compensar la escasez de combustible que existía en el país propuso usar la fuerza de las caídas de agua y las corrientes del viento.

En la propuesta que realizó el profesor Villamil, se ve reflejada con claridad la importancia que los actores del porfiriato atribuían a la ciencia y en particular a la ingeniería como factor de avance y progreso de la nación. Como bien señala Bazant, es el período en que comienza a cobrar importancia la profesión de ingeniero debido a la infraestructura económica y la mentalidad de progreso material que se fue creando.<sup>87</sup> En este contexto, el 8 de junio de 1889, se publicó en el *Diario Oficial* el decreto del Presidente donde quedaba oficialmente creada la carrera de ingeniero electricista de México.<sup>88</sup>

---

<sup>86</sup> *México a través de los informes presidenciales. La educación pública*, México, SEP-Secretaría de La Presidencia, 1976, pp. 25-26.

<sup>87</sup> Milada Bazant, "La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato", en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XXXIII, núm., 3, 1984, p. 254.

<sup>88</sup> Porfirio Díaz, presidente constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed: Que el Congreso de la Unión ha tenido a bien decretar lo siguiente: El congreso de los Estados Unidos Mexicanos decreta:

Art. 1. Se establece en la Escuela Nacional de Ingeniería, la carrera profesional de ingeniero electricista.

La Dra. María de la Paz Ramos<sup>89</sup> refiere que para la creación de la carrera de ingeniero electricista se elaboraron dos proyectos. El primer proyecto fue presentado por el profesor de telegrafía general a la dirección de la Escuela Nacional de Ingenieros en 1888. Ahí se indicaba la importancia de la electricidad en la industria (es el proyecto al cual nos referimos anteriormente). Mientras que el segundo proyecto fue presentado por Mariano Villamil y Alberto Best<sup>90</sup> a Leandro Fernández el 22 de enero de 1891. Contenía la relación de materias para la carrera de ingeniero electricista, que en aquel entonces se cursaba en dos años. En el artículo 2º de dicho proyecto se especificó que “terminado cada uno de los cursos los alumnos harán una práctica de esas materias bajo la dirección del respectivo profesor visitando las instalaciones que hubiesen en el país y aún fuera de él si es posible”.<sup>91</sup> Es de destacar que el profesor de primer año de electricidad era Mariano Villamil y Alberto Best el profesor del segundo año.

A pesar de que la carrera de ingeniero electricista era de reciente creación, de que los adelantos de la electricidad estaban difundiendo en las noticias de los periódicos de mayor circulación del país y de que se vislumbraba una inmensa gama de posibilidades de empleo para el personal que estuviera capacitado para asumir los retos de las aplicaciones

---

Art. 2. El ejecutivo reglamentará los estudios que deba abrazar dicha carrera, así como los que en ella deban hacer los que se dediquen a ingenieros de minas, ingenieros de caminos, puerto de canales, ingeniero industrial, y ensayador y apartador de metales.

Art. 3. Se suprimirá la clase de telegrafía general que actualmente existe en la escuela nacional de ingenieros, desde la fecha en que queden planteados los cursos de la carrera de ingeniero electricista.

Art. 4. El ejecutivo incluirá en el nuevo presupuesto de egreso de la federación el gasto siguiente a los nuevos cursos, haciéndose este gasto, durante el presente año fiscal, con cargo a la partida 8, 572 del presupuesto vigente.

Art. 5. Es obligatorio para la carrera de ensayador y apartador de metales, el estudio de aquella parte del curso de química industrial establecido en la Escuela Nacional de Ingeniería que designe la respectiva reglamentación del ejecutivo.

Dado en el Palacio del Poder Ejecutivo de la Unión en México, a primero de junio de 1889. Porfirio Díaz. Al C. General Carlos Pacheco, Secretario de estado y del despacho de Fomento, Colonización, Industria y Comercio.

<sup>89</sup> María de la Paz Ramos Lara, *Historia de la Física en México en el siglo XIX: Los casos del Colegio de Minería y la Escuela Nacional de Ingenieros*, Tesis de Doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1996, p. 23.

<sup>90</sup> Se graduó de Ingeniero Topógrafo e Hidrógrafo el 16 de diciembre de 1885. El 30 de enero de 1889 fue nombrado profesor del segundo curso de la carrera de Ingeniero Electricista. En abril de 1889 fue comisionado para ir a Europa con objeto de “estudiar allí todos los adelantos que haya tenido el ramo de electricidad examinando con especialidad cuánto se presente relativo a dicho ramo en la Exposición Universal de París y asistiendo a los congresos y conferencias internacionales que pueden tener lugar durante la permanencia de usted en Europa”. Regresó a México y tomó de nuevo posesión de su empleo el 27 de febrero de 1890. (AHPM: 1889. I. 233. d. 13. f. 8-18)

<sup>91</sup> Archivo Histórico de la UNAM. Fondo. Escuela Nacional de Ingenieros. (En adelante AHUNAM). Caja 3, Exp. 34, fo. 289-290.



de la electricidad en los diversos ámbitos de la industria, la inscripción de los alumnos fue sumamente baja. En 1890 no se presentó ningún estudiante al examen del primer curso de electricidad; en 1891 se presentaron solo dos alumnos y al examen del segundo curso de electricidad dos estudiantes también.<sup>92</sup>

El poco interés que manifestaron los estudiantes por algunas carreras fue notable, sobre todo en las carreras de ingeniero electricista, ingeniero geógrafo así como también en la de ingeniero topógrafo. Acerca de las causas de la poca demanda de los estudiantes por estas carreras hace referencia el profesor Juan Mateos, en carta dirigida al Director de la ENI en 1906:

La carrera de ingeniero geógrafo, destinada a ejercerse solo en servicio del Gobierno, ofrece una perspectiva más incierta, y se comprende que tenga en general pocas inscripciones. Pero lo que parece inexplicable es que en la época en que se han creado y sostenido más servicios públicos que demandan la presencia y auxilio de los geógrafos, haya desaparecido por completo la afición a esa carrera...Igual observación puede aplicarse a la carrera de topógrafo cuyos exámenes profesionales han disminuido perceptiblemente...Las carreras de industrial y electricista solo han producido dos o tres profesionales en veinticinco años que tiene su creación.<sup>93</sup>

Sin embargo, y a pesar de la falta de afición por las carreras señaladas anteriormente, el Estado continuaba interesado por el desenvolvimiento de la enseñanza en la ENI. Entre las medidas para lograr su mejoramiento, proponía reorganizar las escuelas profesionales sobre la base de concretar la enseñanza a las materias técnicas de la profesión a que estaba destinada cada escuela. El 31 de marzo de 1892, Porfirio Díaz se dirigió a Manuel M. Contreras, en aquel entonces presidente del Ayuntamiento, y lo comisionó para que, junto con Antonio del Castillo, director del Instituto Geológico Nacional, y Manuel Fernández Leal, presidente de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos, realizaran una visita a la Escuela Nacional de Ingenieros con el objeto de que cada uno informara el estado que guardaba la enseñanza y que propusieran las reformas que juzgaran necesarias, a fin de organizar dicha escuela de la manera más conveniente y en armonía con los progresos de las ciencias.<sup>94</sup>

---

<sup>92</sup>AHUNAM, ENI, caja 7, Exp. 10, fo. 105-398.

<sup>93</sup>AHPM, 1906-III-286-d.14, pp. 9-10.

<sup>94</sup>AHUNAM, ENI, caja 7, Exp. 10, fo. 105-398.

En el informe que envió Manuel M. Contreras, plasmó la intención de dar un viraje a la enseñanza, que en aquel entonces era toda teórica. En ese sentido, Contreras planteó la necesidad de alternar diariamente la práctica con la teoría, con el objeto de formar ingenieros útiles al país, que además pudieran cubrir con facilidad sus necesidades personales. El interés por la práctica surgió de la idea de que “...una vez concluidos los estudios preparatorios, al dedicarse a la carrera de ingeniero, un alumno pueda hacerse especialista en poco tiempo y relativamente con facilidad, pero procurando formarse como hombres prácticos en la especialidad que hayan escogido con provecho propio y con utilidad del país”.<sup>95</sup> Sobre la carrera de ingeniero electricista, indicó la necesidad de simplificar el plan de estudios, pues la recarga de materias de éste inducía a los alumnos a dedicarse a otras carreras que consideraban más honoríficas y de más porvenir.<sup>96</sup> En este informe de Contreras, se encuentra una explicación de algunas razones de la poca demanda de la carrera de ingeniero electricista en los primeros años.

Se le pidió además al ingeniero geógrafo Adolfo Díaz Rugama, el análisis del informe proporcionado por los tres consultados a fin de que propusiera el que a su juicio debía adoptarse.<sup>97</sup> Los comentarios expresados coincidieron en que la instrucción de la escuela era sólida y completa; que gracias al desarrollo de las obras de ingeniería, tanto públicas como privadas, los alumnos habían podido ejecutar las prácticas y, por último, recomendaron que el ingeniero fuera práctico y especialista en poco tiempo.<sup>98</sup>

### **La ingeniería eléctrica en el plan de 1892**

Entre abril y octubre de 1892, Manuel Contreras realizó alrededor de 10 visitas al plantel de ingeniería. El 19 de septiembre de ese año, dirigió una minuta a los profesores y autoridades de la escuela, donde solicitaba le propusieran las reformas académicas y financieras necesarias para el perfeccionamiento de la enseñanza que en ese lugar se

---

<sup>95</sup> AHUNAM, ENI, caja 7, Exp. 10, fo. 105-398.

<sup>96</sup> AHUNAM, ENI, caja 7, Exp. 10, fo. 105-398.

<sup>97</sup> Milada Bazant, *op. cit.*, p. 267.

<sup>98</sup> Héctor Mendoza, *Los ingenieros geógrafos de México, 1823-1915*, Tesis de Maestría en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1993. p. 177.

ofrecía.<sup>99</sup> Los profesores le remitieron su opinión sobre los cambios que requería la materia a su cargo. En conjunto, esos documentos reflejan, desde el punto de vista de sus protagonistas, la situación que guardaba la enseñanza de las especialidades de la ingeniería al finalizar el siglo XIX.

Los principales testimonios de la ingeniería eléctrica fueron proporcionados por Mariano Villamil y Alberto Best, profesores de primero y segundo año de electricidad, respectivamente. Contreras escribió en su informe que el profesor de electricidad (primer año) indicó la conveniencia de reglamentar la práctica de los alumnos que aspiraban a obtener el título de ingenieros electricistas, y que el profesor de segundo año propuso la reducción de los estudios a los ingenieros electricistas de la Escuela Nacional Preparatoria; la práctica de los alumnos en los gabinetes de la escuela y el establecimiento de la práctica forzosa al fin de año para los que aspiraban a dicho título.<sup>100</sup> Es curioso el hecho de que a pesar de que se hizo énfasis en la necesidad de vincular la teoría con la práctica, especialmente en las clases de mecánica aplicada, química industrial, electricidad, construcción práctica y caminos y ferrocarriles, la ingeniería eléctrica no era considerada como profesión; tampoco se consideró al ensayador y apartador de metales y al topógrafo e hidrógrafo.<sup>101</sup>

Uno de los profesores en desacuerdo con la exclusión de la ingeniería eléctrica como profesión fue Alberto Best, quien en 1892 afirmó que la carrera de ingeniero electricista, en particular, debía ser tomada en cuenta por el gobierno:

La pronta formación de un cuerpo de especialistas en la ciencia eléctrica no tardaría en hacer ver las grandes ventajas que el Gobierno podría obtener al confiar a dichos ingenieros el servicio de sus telégrafos, los que a pesar del aparente adelanto que en nuestro país han llegado podrían aún ser mejorados notablemente aprovechando los adelantos modernos. Las empresas particulares de cualquier clase relativas a la electricidad tales como el alumbrado, la transmisión de la fuerza, la tracción eléctrica y otras que tanto se han generalizado ya que es seguro pronto entrarán en nuestro país como una nueva

---

<sup>99</sup> AHUNAM, ENI, caja 7. Exp. 10, fo. 329-330.

<sup>100</sup> AHUNAM, ENI, caja 7. Exp. 10, fo. 105-398.

<sup>101</sup> Cuatro especialidades de ingeniería se enseñaban en el plantel: civil, industrial, de minas y geógrafo, como carreras cortas quedaron: topógrafo e hidrógrafo, electricista y ensayador.

industria, encontrarán también una eficaz ayuda y grandes facilidades si desde ahora se forma debidamente la carrera de ingeniero electricista.<sup>102</sup>

El profesor Best consideraba de crucial importancia para la formación de los ingenieros electricistas el que se procurara completar la enseñanza teórica con la práctica, especialmente la práctica que al finalizar el año escolar debían hacer los alumnos y sin cuyo requisito no deberían, en su concepto, darse los títulos profesionales.

Por su parte, Mariano Villamil, en carta dirigida a Manuel Contreras el 29 de octubre de 1892, se refirió a la falta de prácticas en la carrera de ingeniero electricista y señaló lo siguiente:

Además del perjuicio que ocasiona a los alumnos que ya han cursado la parte teórica impidiéndoles el obtener un título, contribuye para desalentar a los que deseen dedicarse a dicha carrera.

En opinión del que suscribe tanto para que el Gobierno pudiera utilizar los servicios del ingeniero electricista en los distintos ramos que demanden éstos conocimientos cuanto para poder corresponder a los fines para que fue creada dicha carrera; debe darse todo estímulo y empeñosamente hacer que la práctica de Electricidad sea hecha al fin de cada uno de los años de teoría visitando lo que en el país haya de instalaciones eléctricas y yendo después a Europa o a los Estados Unidos donde tanto desarrollo ha alcanzado esta materia para adquirir con perfección y verdadero provecho todo lo que a esta ciencia se refiere.<sup>103</sup>

Al final de la carta, Villamil pidió a Contreras que interpusiera su valiosa influencia para que se reglamentara la carrera de ingeniero electricista en la parte que se refería a la práctica. En estos documentos se puede notar el marcado interés que manifestaron ambos profesores para que se instaurara la práctica como elemento indispensable en la formación del ingeniero electricista.

Otro elemento que resultaba también importante considerar en la formación del ingeniero electricista era el relativo a los cursos teóricos. En ese sentido, el profesor Alberto Best recomendaba la conveniencia de hacerlos orales, “tanto por dar a cada asunto la importancia que conviene, cuanto porque los incesantes adelantos del ramo requieren para

---

<sup>102</sup>AHUNAM, ENI, caja7. Exp. 10, fo. 378.

<sup>103</sup>AHUNAM, ENI, caja 7. Exp. 10, fo. 377.

estar al corriente en la materia la consulta constante de libros y publicaciones periódicas que es imposible fijar como textos”.<sup>104</sup>

En el resumen de las propuestas, Contreras recalcó la importancia de alternar la práctica con la teoría en todas las clases en que fuera posible —mecánica aplicada, química industrial, electricidad, construcción práctica, caminos y ferrocarriles—, recomendó también que se reformara el plan de estudios de la Escuela de Ingenieros y propuso un programa nuevo para cada especialidad.<sup>105</sup>

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX se continuaron realizando esfuerzos por parte del Estado y de los ingenieros, para mejorar los programas impartidos en la Escuela Nacional de Ingenieros y situarlos a la altura de los que se profesaban en instituciones de enseñanza de mayor nivel en el mundo.

Derivado del proceso de desarrollo industrial en marcha en el país, la demanda de ingenieros se incrementó de manera considerable a principios del siglo XX. No es de extrañar, pues, que los profesores e ingenieros miembros de la ENI aprovecharan toda oportunidad para resaltar las bondades de la profesión. Un ejemplo claro —que además toca a la especialidad de ingeniero electricista—, lo constituye la conferencia presentada en la Escuela Nacional Preparatoria por el ingeniero Norberto Domínguez, donde señalaba:

...en nuestra Escuela de Ingenieros se imparte la enseñanza teórica; pero no se dispone de los elementos necesarios para una buena instrucción práctica y en esta carrera la práctica es lo esencial... Los buenos electricistas tienen derecho a esperar un porvenir halagüeño, como lo prueban los elevados sueldos que en la actualidad tienen los electricistas extranjeros, y también el rápido desarrollo que están adquiriendo en México las industrias eléctricas. Por otra parte, el progreso industrial del país exige más y más fuerza motriz.<sup>106</sup>

---

<sup>104</sup> *Ibidem*, fo. 378.

<sup>105</sup> En este trabajo no nos detendremos a analizar la estructura de los planes de estudio de la carrera de ingeniero electricista, debido a que en la tesis de Maestría me ocupé de los planes de estudio y de las características de la enseñanza y formación de los mismos.

<sup>106</sup> Norberto Domínguez, “El porvenir de la carrera de ingenieros en México”, en *Boletín de Instrucción Pública*, Tomo VIII, 1907, pp. 510-511.

Años más tarde, otro de los profesores de la ENI, el ingeniero Daniel Olmedo, enfatizaba la importancia de la profesión de ingeniero en México. Entre otras cosas, consideraba a la ingeniería como “el arte científico de utilizar las fuerzas naturales para el servicio del hombre”.<sup>107</sup> Para Olmedo, la ingeniería tenía una gran relevancia moderna debido a su papel eminentemente civilizador, pues aumentaba en proporción considerable el bienestar individual y social. Olmedo manifestaba, además, el deseo de que los ingenieros pudieran formar en el mañana un cuerpo capaz de rivalizar con sus congéneres europeos y norteamericanos en aptitud y en saber. Acerca de la ingeniería eléctrica expresaba:

...en vista de su actual importancia, no tengo que decir a Ustedes (se dirige a los estudiantes de la Preparatoria) cuán moderna es dicha carrera. El ingeniero de esta especie debe conocer profundamente la teoría y el funcionamiento, así como la construcción práctica de los generadores, motores y transformadores eléctricos; la aplicación de ellos a ciertas industrias, principalmente a la de transportes; debe saber construir las líneas, aéreas o subterráneas, por donde las corrientes circulan, y la aplicación de éstas al alumbrado, a la telegrafía, a la telefonía y a la metalurgia. Esta profesión se extiende de un modo tan sorprendente como el progreso de la ciencia que le sirve de base; en Norteamérica hay casi tantos ingenieros mecánicos como electricistas.<sup>108</sup>

Los ejemplos mencionados constituyen una muestra palpable de la importancia que le concedían los profesores e ingenieros a la carrera de ingeniero electricista. La consideraban indispensable no solo para el progreso de la ciencia, sino también fundamental en el proceso de desarrollo e industrialización del país.

### **Políticas públicas relacionadas con la industria eléctrica**

Una de las características más significativas en los inicios del desarrollo de la industria eléctrica en México consistió en el aumento en la capacidad generadora, obtenido en un lapso muy corto debido a la instalación de las primeras compañías encaminadas a dotar de fuerza motriz y alumbrado a las industrias y a las ciudades, a partir de la década de 1880.

---

<sup>107</sup> Daniel Olmedo, “Conferencia acerca de las ventajas e inconvenientes de la carrera de Ingeniero”, dada en la Escuela Nacional Preparatoria, en *Boletín de Instrucción Pública*, Tomo XII, marzo-agosto de 1909, p. 381.

<sup>108</sup> *Ibidem*, pp.384-385.

El vigoroso desarrollo alcanzado por la industria eléctrica obedeció a un proceso que permitió un paso rápido en la generación de electricidad por medio de plantas termoeléctricas a las grandes plantas hidroeléctricas que, por su condición tecnológica, tenían mayor capacidad de generación y podían transmitir la electricidad a lugares más distantes. Este hecho colocó a México a finales del siglo XIX y principios del siglo XX entre las primeras cinco regiones con mayor número de líneas de transmisión de electricidad y capacidad de voltaje, después de las instalaciones monumentales de las Cataratas del Niágara, las de Lauffen en Alemania, California y Connecticut.<sup>109</sup>

Entre las condiciones que propiciaron el auge del desarrollo de la industria eléctrica en México, podemos mencionar, por un lado, la política económica del porfiriato, que ofreció un margen apropiado a los inversionistas extranjeros interesados en el desarrollo de áreas específicas tan necesarias en el fomento a la industrialización —como minería, ferrocarriles y electricidad—; y, por otro, a través de la legislación y el otorgamiento de concesiones a largos plazos. Esto generó un ambiente de confianza para los inversionistas extranjeros, quienes no vacilaron en aprovechar las oportunidades y facilidades que el país les ofrecía.

Sin embargo, uno de los primeros pasos del Estado para facilitar la inversión extranjera se dio durante la presidencia de Manuel González con la expedición del Código de Comercio de 1883, que traducía los preceptos constitucionales, y según el cual:

La libertad mercantil no tiene o no puede tener más que tres clases de limitaciones: primero, por motivo de monopolio las limitaciones derivadas del que tiene el Estado en la emisión de moneda, papel moneda y correos, y del que tienen o pueden tener los particulares en virtud de los privilegios industriales, marcas mercantiles y propiedad literaria; segundo, por motivos extraños a todo interés de monopolio, las restricciones que tiene por objeto proteger los intereses fiscales, la seguridad pública o internacional, y la policía en sus diversas ramificaciones; y tercero, por motivos derivados del derecho civil, las restricciones que se funden en la incapacidad de las personas o en las obligaciones contraídas o sancionadas por la ley entre particulares.<sup>110</sup>

El código mercantil, de esta forma, reafirmaba el dictado constitucional relativo a la libertad de acción económica en la esfera del intercambio de los bienes, e indicaba que el

---

<sup>109</sup> Alma Parra, “Lord Cowdray y la industria eléctrica en México”, en Reinhard Liehr y Mariano Torres Bautista (coord.), *Compañías eléctricas extranjeras en México (1880-1960)*, México, BUAP, 2010, p. 107.

<sup>110</sup> Jacinto Pallares. *Derecho mercantil mexicano*, s.p.i., México, 1893, p. 301.

“comercio es la reunión de actos cuyos objetivo exclusivo es el lucro, mediante la compra, renta o permuta de los productos de la naturaleza, de la industria o del arte; de su aseguramiento o transporte, o de otras convenciones autorizadas por la legislación o permitidas por el uso”.<sup>111</sup>

A partir de la expedición del Código de Comercio, las actividades mercantiles encontraron un terreno apropiado para desarrollarse con el respaldo y aprobación del Estado, el cual se ocupó, entre otras funciones, de la promoción económica a través de la regulación de las obras públicas. Esto tuvo un impacto favorable en la formación de las empresas dedicadas a la generación, distribución y venta de la electricidad. En los años subsiguientes, la estructura administrativa del Estado, se desarrollaría de forma paulatina siguiendo los postulados de poca política y mucha administración y se encauzaría hacia la organización y promoción del desarrollo económico e industrial.

Recordemos que, según Sánchez González, la administración pública “puede ser identificada como: 1. el brazo ejecutivo del gobierno; 2. la formulación e implementación de las políticas públicas; 3. un considerable rango de problemas concernientes al desarrollo y cooperación humana; 4. un campo en que puedan ser diferenciados de distintas maneras de la administración privada”.<sup>112</sup>

Teniendo en cuenta el análisis de los aspectos antes mencionados relativos a la administración pública, podemos entender la forma como el Estado mexicano fue entrando al proceso de control y regulación de las actividades económicas: en una primera etapa asumió un papel de poco impacto para luego manifestar su tendencia intervencionista y convertirse, a finales del siglo XIX, en un actor importante en el proceso de producción de la riqueza, a través del estímulo a los empresarios nacionales y favoreciendo una mayor asociación entre éstos y el capital extranjero.

Esta acción interventora del Estado sería imposible en ausencia de un clima de paz que propiciara el buen desempeño de las actividades económicas y mercantiles. En ese sentido,

---

<sup>111</sup> *Código de Comercio de los Estados Unidos Mexicanos 1883*, México, Tip. Esteva Gonzalo, 1884, art. 1º, p. 5.

<sup>112</sup> José Juan Sánchez González, *Reforma, modernización e innovación en la historia de la administración pública en México*, México, Porrúa- Instituto de Administración Pública del Estado de Quintana Roo, 2004, p. 29.



una vez logrado el orden, el progreso se convirtió en la palabra clave del régimen. Así lo manifestó Porfirio Díaz en su intervención del 16 de septiembre de 1887.

Los hechos que os acabo de presentar demuestran que el Ejecutivo, en cumplimiento de un deber sagrado, no desmaya en sus esfuerzos por corresponder a la confianza del país, procurando el desarrollo de sus grandes elementos por medio de la paz y el orden, sobre la base inquebrantable de sus progresistas instituciones, y atendiendo a todos los ramos de la administración pública, no menos que al establecimiento de su crédito hacendario y a las exigencias de su honra en el extranjero. Nada hay, por fortuna, que pueda preocuparnos, nada que sea capaz de interrumpir la marcha que ha emprendido la Nación en la vía del progreso, con tal que en lo futuro prevalezcan, como hoy se verifica, el buen sentido del pueblo mexicano y el ilustrado patriotismo de sus representantes.<sup>113</sup>

Con el progreso anhelado como producto del perfeccionamiento de la administración pública, el país podía alcanzar la altura de las grandes naciones civilizadas del mundo. En ese sentido, expresaba el presidente Díaz:

Esta fiel narración de los principales hechos relativos a la administración pública y ocurridos con posterioridad a mi último informe, basta para demostrar que no se interrumpe el movimiento progresivo del país en la vía de mejoras que ha adoptado, ni cesan tampoco los esfuerzos del Ejecutivo por impulsarlo y remover cuantos obstáculos se oponen a esa marcha. Sus afanes por conservar el orden y dar crédito a la Nación en todos los ramos, señaladamente en materias económicas, quedarán bien recompensados con el logro de los patrióticos fines a que aspira, los cuales no podrán alcanzarse en ningún caso sin vuestra ilustrada cooperación, y sin la eficaz ayuda de todo ciudadano interesado en que México llegue a ocupar la altura que le destinan sus grandes elementos naturales.<sup>114</sup>

En esa dinámica de progreso, un factor que resultó imprescindible para el desarrollo industrial, fue indudablemente la electricidad. No obstante, debido a la carencia de fondos para desarrollar esta industria, el papel del Estado se vio reducido, en una primera instancia, al otorgamiento de concesiones a las empresas extranjeras para el aprovechamiento de los recursos naturales y para el establecimiento de empresas de tranvías y alumbrado público, fundamentalmente.

---

<sup>113</sup> Porfirio Díaz, al abrirse las sesiones del Congreso, 16 de septiembre de 1887, en *México a través de los informes presidenciales. Los mensajes políticos...*, pp. 162-163.

<sup>114</sup> Porfirio Díaz, al abrirse las sesiones del Congreso, el 1ero de abril de 1888, *Ibidem*, p.163.

Así las cosas, en el Decreto del Congreso del día 13 de mayo de 1891, se estableció el modo como debían distribuirse los negocios entre las Secretarías de Estado; y los asuntos relacionados con la electricidad y su enseñanza correspondieron a la Secretaría de Instrucción Pública y a la de Comunicaciones y Obras Públicas, respectivamente, como se muestra a continuación:

El Congreso de la Unión ha tenido a bien decretar lo que sigue:

Artículo 1. Habrá siete Secretarías de Estado para el despacho de los negocios del orden administrativo federal, cuyos negocios se distribuirán de la manera siguiente:

Secretaría de Relaciones Exteriores...

Secretaría de Gobernación...

Secretaría de Justicia e Instrucción Pública<sup>115</sup>...

Secretaría de Fomento...

Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas<sup>116</sup>...

Secretaría de Hacienda, Crédito Público y Comercio...

Secretaría de Guerra y Marina.<sup>117</sup>

Es así como una vez creada la Secretaría de Estado y del Despacho de Comunicaciones y Obras Públicas, el Estado se hizo cargo de los asuntos de este ramo, entre los que podemos mencionar, la penitenciaría y las obras de beneficencia, los correos, los telégrafos, los ferrocarriles, la extensión de las carreteras nacionales, los puentes, el mantenimiento de los caminos, el desagüe del Valle de México, por mencionar los más importantes.

Tanto en la prensa nacional, como en los discursos oficiales se enfatizaba el criterio con que se llevaban a cabo dichas obras. Por ejemplo, en el discurso de Justo Sierra del 16 de septiembre de 1891, ante el Congreso, señaló que el gobierno continuaba haciendo:

...cuanto le incumbe en la promoción de todo aquello que tiende a poner en actividad los elementos de la prosperidad del país, y será parte principalísima en

---

<sup>115</sup>A esta secretaría corresponde la instrucción primaria, preparatoria, profesional; y especial, en todas las escuelas nacionales y del Distrito Federal y Territorios y en las municipales, lo concerniente a la dirección o inspección científica de la enseñanza. La enseñanza de la electricidad se incluye en la instrucción profesional.

<sup>116</sup>Corresponden a esta secretaría los telégrafos y teléfonos, que suponen el uso de la electricidad.

<sup>117</sup>*México a través de los informes presidenciales. La administración pública...*, pp. 87-89.

la realización de este intento el vasto plan de mejoras que ya facilita por medio de deslindes la movilización del inmenso capital territorial amortizado desde los tiempos coloniales, y ensancha sin cesar nuestras comunicaciones postales y telegráficas, ya facilita el desenvolvimiento de la red ferroviaria que comienza a pasar del período de las líneas nacionales al de las locales, destinadas a canalizar y fecundar las riquezas yacentes en nuestro suelo...Una nación que así asciende a la plenitud de la existencia debía entrar en contacto cada vez más íntimo con la civilización en general, y los poderes públicos no han faltado al deber de favorecer este movimiento, haciendo presente al México minero, agrícola e industrial en las grandes exhibiciones de la riqueza del mundo, y sentando al México científico en los congresos de los sabios...<sup>118</sup>

La promoción de las actividades que desempeñaba el gobierno tuvo una acción decidida y reflejada, no solo a nivel nacional, sino también en las exposiciones universales con el objeto de fomentar una nueva imagen del progreso del país.

Además de Sierra, otro de los actores que se refirió a la participación del Estado en los asuntos económicos fue Mariano Escobedo: “los constantes esfuerzos hechos por el Ejecutivo de la Unión para mantener la paz, el orden legal, el progreso de la instrucción pública, la construcción de obras y las mejoras materiales que facilitan la producción de la riqueza y el desenvolvimiento económico nacional”.<sup>119</sup> Al mismo tiempo, Joaquín D. Casasús señalaba que, entre las características de la administración porfiriana, “la paz se ha conservado en la nación, y es éste el primer esfuerzo de la administración pública que el éxito ha venido a coronar”.<sup>120</sup>

La paz lograda en el período de Díaz permitiría de manera paulatina al Estado intervenir en la economía, tanto en lo relacionado con la regulación estatal de algunas industrias como interviniendo directamente en ellas, como, por ejemplo, en el caso de los ferrocarriles y en las comunicaciones y obras públicas. Sin embargo, en la industria eléctrica la intervención del Estado se limitó solamente al otorgamiento de concesiones para el uso de las caídas de agua en las zonas de interés de las empresas eléctricas, y a las regulaciones en el uso del agua.

---

<sup>118</sup> Respuesta del Presidente del Congreso, Lic. Justo Sierra, al Informe del Presidente de la República del 16 de septiembre de 1891, en *Los Presidentes de México ante la Nación*, México, 1966, T. II., p. 186.

<sup>119</sup> Francisco González de Cossío, *Historia de las Obras Públicas en México*, México, Secretaría de Obras Públicas, 1971, Tomo I, cap. V, p. 382.

<sup>120</sup> *Ibidem*, p. 383.

Díaz y la élite administrativa de su gobierno tenían muy claro el concepto de que debían establecer, para atraer al capital extranjero, una serie de reglas formales e informales de trato con el mismo. Para ello, tuvieron que crear mecanismos para poder remover los obstáculos para la inversión a través de la creación y fortalecimiento de una legislación que permitiera actuar acorde con sus intereses.

Ya en el gobierno de Manuel González, se habían dado los primeros pasos para fomentar la inversión extranjera con la ley de promoción de nuevas industrias emitida en 1883, mediante la cual se podía garantizar la importación de maquinaria libre de impuestos, y con el Código Minero de 1884, que en lo fundamental modificó un aspecto de la Constitución de 1857, donde se establecía que el subsuelo era propiedad de la nación y se decretaba que los depósitos subterráneos de minerales, combustibles y minerales no metálicos serían propiedad de aquellos que obtuvieran la concesión de propiedad.<sup>121</sup> Mientras que, el gobierno de Díaz continuaría el esfuerzo por construir las bases del desarrollo industrial para ingresar a la modernidad (con la electricidad en un papel preponderante), a través del otorgamiento de concesiones a bajos costos a las empresas extranjeras y por períodos prolongados de hasta 99 años, como sucedió con las empresas de electricidad.

Sin embargo, cabe destacar que la intervención del Estado en la industria eléctrica en el porfiriato, se dio a través de regulaciones en el uso del agua, así como en el otorgamiento de concesiones a empresas extranjeras, de permisos, privilegios y de monopolios que lo apoyaron y complementaron.

Entre los niveles más importantes de esta intervención, podemos señalar la definición de los marcos legales y ordenamientos jurídicos en materia de propiedad y derechos de explotación de recursos hidráulicos. Esta regulación se inició con la Ley de aguas de 1888, que dejó consagrado definitivamente el derecho de la Nación al dominio de los recursos hidráulicos, al establecer en el artículo primero que eran vías generales de comunicación — además de las carreteras nacionales y los ferrocarriles—, para efectos de la fracción XXII del artículo 72 de la Constitución, las siguientes: los mares territoriales; los esteros y lagunas que se encuentran en las playas de la República; los canales construidos por la federación o con auxilio del erario nacional; los lagos y ríos de cualquiera clase y en toda

---

<sup>121</sup>*Diario Oficial*, 4 de junio de 1884.

su extensión que sirvan de límites a la República o a dos o más Estados de la Unión. En el artículo segundo se señaló que correspondía al Ejecutivo Federal la vigilancia y policía de estas vías generales de comunicación y la facultad de reglamentar el uso público y privado de las mismas. Acerca de las concesiones, se estableció que éstas solamente podrían ser otorgadas por la Secretaría de Fomento cuando no produjeran ni amenazaran producir el cambio de curso de los ríos o canales, ni privaran del uso de sus aguas a los ribereños inferiores.<sup>122</sup> En esta ley de 1888 se estableció que correspondía al Estado, a través de la Secretaría de Fomento, la regulación y el control de las aguas, de su uso y aprovechamiento.

Años más tarde, se promulgó un decreto que complementaba la Ley sobre vías generales de comunicación de 1888. Nos referimos a la ley del 6 de junio de 1894, que puso de manifiesto la importancia que el gobierno federal atribuía a la fuerza hidráulica como medio de generación de electricidad para fines industriales. Sin embargo, no es sino hasta el año de 1910 cuando fue expedida una nueva Ley de Aguas, que ha sido considerada como la más importante en la materia promulgada hasta entonces, debido a que señalaba con exactitud las aguas de jurisdicción federal y propiciaba el establecimiento de sistemas extensos y uniformes de riego nacionales.<sup>123</sup>

Se consideraban aguas de jurisdicción federal las de los mares territoriales, las de los esteros, lagos y lagunas que desembocaban en el mar, así como las de los ríos. La jurisdicción federal implicaba que dichas aguas son de dominio público y de uso común, y que correspondía al poder ejecutivo la expedición de reglamentos sobre navegación y flotación, así como sobre pesca y explotación de productos de las aguas y la concesión de usos y aprovechamientos determinados. En cuanto a las concesiones, la Ley estipulaba que se concederían en el orden de preferencia siguiente: para usos domésticos de los habitantes de las poblaciones; para servicios públicos de las poblaciones; para riego y para la producción de energía.

---

<sup>122</sup> Ley de 5 de junio de 1888, Secretaría de Fomento, *Memoria*, 1892-1896, pp. 401-402.

<sup>123</sup> Esta ley fue estudiada y formulada en 1909 en la sección 5ª de la Secretaría de Fomento bajo la dirección de su iniciador, el ingeniero Manuel R. Vera, entonces jefe de dicha sección, que luego se convertiría en la Dirección de Aguas.

Entre otras cosas, se establecía que las obras hidráulicas y, en su caso, las instalaciones de generación, transformación, acumulación y transmisión de energía, que se autorizaran en las concesiones o en las confirmaciones sobre uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal, eran de utilidad pública, quedando bajo la responsabilidad de la Secretaría de Fomento la vigilancia e inspección de todas las obras e instalaciones que existían y que se establecieran para utilizar en cualquier forma las aguas de jurisdicción federal (artículo 49).

Como se puede apreciar, esta amplia clasificación puso bajo jurisdicción de las autoridades federales prácticamente todos los recursos de agua con que contaba el país, y se consideró a esas aguas como de dominio público y de uso común, siendo en consecuencia inalienables e imprescriptibles. A raíz del análisis de los artículos de la Ley de Aguas de 1910, podemos afirmar que ésta constituyó la legislación más importante sobre el uso de aguas para la producción de energía eléctrica en el porfiriato.

### **1.5 Actores políticos. Empresarios, empresas extranjeras, ingenieros**

Hacia la década de los años ochenta del siglo XIX, en los tratados y manuales de economía se comenzó a hacer énfasis en un actor social: el empresario. La ENI no dejó pasar inadvertida esta situación y en los planes de estudio aparecieron los temas relacionados con el empresario y la legitimidad de sus ganancias.<sup>124</sup> Ya para el año de 1899, el empresario era presentado como “la persona que descubre una producción ventajosa y que liga, combina y organiza los diversos factores que intervienen en la producción”.<sup>125</sup> Se destacaba, además, el papel positivo que desarrollaba autónomamente o en asociación con otros empresarios en la división del trabajo y en la circulación de la riqueza.

Sobre las características de la relación de este nuevo actor con el gobierno, François-Xavier Guerra hizo un interesante análisis cuando estudió a los actores políticos del porfiriato. Señaló que en las biografías de estos hombres políticos, las palabras que se repetían más a menudo eran: parentesco, amistad, fidelidad, favor, desgracia, lealtad, palabras que nos

---

<sup>124</sup> Andrés Clemente Vásquez, *Programa de la cátedra de economía política en la Escuela Nacional de Ingenieros*, México, Imprenta del Gobierno Federal, 1886.

<sup>125</sup> Genaro García, *Nociones de Economía Política*, México, Librería de la viuda de Ch. Bouret, 1899, p. 13.

remiten a una realidad donde lo distintivo era una sociedad de actores colectivos de tipo antiguo, donde los vínculos se establecían de la pertenencia a una familia vasta, a una comunidad social, a un pueblo, a una hacienda, o de relaciones personales que iban desde los vínculos militares, la amistad y la clientela.<sup>126</sup> Como el problema de la integración de estos sectores en el sistema moderno de poder era permanente, el éxito de Porfirio Díaz consistió en tejer una red unificada en torno a fidelidades de tiempos de guerra. Integró en ella a los diferentes actores colectivos antiguos.<sup>127</sup> De allí que su régimen unificó a las élites liberales mediante el reparto del poder.

El sistema político se fue conformando a través de las reglas formales e informales<sup>128</sup> a las que debían sujetarse los empresarios. Lo primordial consistió en respetar las prioridades de la política económica del gobierno. De allí se deriva que el éxito o fracaso que pudieron tener los empresarios extranjeros no solo debe atribuirse a cuestiones de índole económica, sino también a otros factores que entraban en juego: tecnológicos, financieros y, lo más relevante, aun de índole política. Era importante la relación que se establecía con los miembros de la élite en el poder<sup>129</sup>, que podía determinar a quién se le concedían los privilegios para grandes obras públicas, como el ferrocarril, la minería y la electricidad, por solo mencionar algunos. Un factor vital para el éxito de los negocios fue el acceso a las concesiones, que fue logrado en buena medida por el fácil desarrollo de las negociaciones con las autoridades gubernamentales.

A este respecto se refiere Alma Parra en su estudio sobre los orígenes de la industria eléctrica en México, cuando señala que “por amistad y por asociaciones en negocios se formaron muchos lazos entre Díaz, los científicos y gente de los círculos aristocráticos de

---

<sup>126</sup> François-Xavier Guerra, *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*, México, FCE, 1988, tomo II, p. 331.

<sup>127</sup> *Ibidem*, p. 331.

<sup>128</sup> El régimen político, definido como “la forma de gobierno que se contiene fundamentalmente en el arreglo constitucional, es decir, la forma de gobierno y las normas para su funcionamiento, constituye la esencia de las reglas formales. Las reglas informales, por otra parte, son aquellas tácita o implícitamente acordadas entre los actores políticos, e integran lo que se ha conocido como sistema político. Las reglas informales se establecen y desarrollan en algún momento histórico para encauzar la acción de los actores políticos y sus expectativas”, en Luis Medina Peña, *Invencción del sistema político mexicano. Forma de gobierno y gobernabilidad en México en el siglo XIX*, México, FCE, 2004, pp. 18-19.

<sup>129</sup> Sobre esta relación de los miembros de la élite en el poder con los empresarios, ver: Stephen Haber, *Industria y subdesarrollo...*, pp. 117 y 119; Aurora Salvatierra, *op.cit.*, p. 13; Miguel Wionczek, *op.cit.*, pp. 38-39. Sobre la relación de Díaz con W. Pearson, ver Carlos Marichal y Mario Cerutti (Comp.), *Historia de las grandes empresas en México, 1850-1930*, México, FCE, 1997, pp. 120-122.

México, por una parte, y Lord Cowdray, sus socios y su personal administrativo, por otra”.<sup>130</sup> En ese sentido, la cercanía de Lord Cowdray a los “círculos del empresariado mexicano y extranjero, al igual que su influencia dentro del mismo gobierno de Porfirio Díaz, le permitió obtener importantes concesiones, en una primera instancia, para la construcción de obras de infraestructura y, posteriormente, fábricas textiles, plantas de electricidad e instalaciones de petróleo”.<sup>131</sup>

De esta manera, la estabilidad en los negocios de las empresas eléctricas estuvo apoyada en la cercanía de los empresarios con los círculos de poder durante el porfiriato, y les permitió a éstas absorber poco a poco a las pequeñas empresas eléctricas propiedad de mexicanos, lo cual se tradujo en un fenómeno de concentración en la generación y transmisión de electricidad. Esto le proporcionó a la Mexican Light and Power Company la posibilidad de mantenerse en el lugar cimero entre las empresas que generaban electricidad y establecer un gran monopolio en la zona centro del país. Otra de las maneras en que actuó la Mexican Light and Power Company y que posibilitó mantener su hegemonía en el período de 1903 a 1932, fue centrar sus actividades en la compra de concesiones para el aprovechamiento de aguas propiedad de la nación, plantas e instalaciones de compañías eléctricas del centro de la República, junto a la obtención de nuevas concesiones y la instalación de plantas, básicamente hidroeléctricas.<sup>132</sup>

Esta empresa adquirió los derechos de la “Société du Necaxa (Mexique)” que se había creado en Francia el 17 de mayo de 1898 y cuyo representante en México era el médico francés Arnoldo Vaquié. Éste y el señor Enrique Muñoz fueron los primeros en solicitar una concesión para aprovechar las caídas de agua del río Necaxa en 1895.<sup>133</sup> Al iniciar el siglo XX, las autoridades mexicanas “estaban convencidas de que Vaquié y su sociedad no tenían la capacidad ni técnica ni económica para construir una hidroeléctrica en Necaxa, por eso el licenciado mexicano Luis Riba y Cervantes envió información sobre la cuenca de

---

<sup>130</sup> Alma L. Parra, “Los orígenes de la industria eléctrica en México; las compañías británicas de electricidad (1900-1929)”, en *Historias* 19, oct.-marzo de 1988, p. 42.

<sup>131</sup> Alma L. Parra, “Lord Cowdray y la industria eléctrica en México”, en *Compañías eléctricas extranjeras...*, p. 109.

<sup>132</sup> Enrique de la Garza Toledo, *op. cit.*, p. 23.

<sup>133</sup> AHA, *Aprovechamientos superficiales*, C. 4192, Exp.56591, ff. 22-27.



Necaxa al ingeniero Frederick Stark Pearson”.<sup>134</sup> Debido a sus conocimientos y a su experiencia en negocios eléctricos, Pearson aceptó la propuesta y el reto de construir en Necaxa la hidroeléctrica más grande de México y una de las más grandes en el mundo. El 10 de septiembre de 1902, quedó fundada, en la ciudad de Toronto, Canadá, The Mexican Light and Power Company, Limited, compañía que dominaría los negocios de electricidad en la parte central de México durante la primera mitad del siglo XX, como mencionamos anteriormente. Cabe destacar que en recompensa por su información a Pearson, el Lic. Luis Riba y Cervantes fueron nombrados apoderado legal y consejero de la compañía.<sup>135</sup>

Los lugares en que la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza comenzó a proveer de energía eléctrica tan pronto como estuvo terminada la planta de Necaxa, fueron el Distrito Federal y el municipio de El Oro, en el Estado de México, donde la explotación de este preciado metal requería del uso de la electricidad. Para conducir la energía desde Necaxa al Distrito Federal, se construyeron dos series de torres de acero que soportaban 4 líneas de 60,000 voltios; y otra serie de torres de acero con dos líneas de 60,000 voltios, se prolongó desde el Distrito Federal hasta El Oro.

Debido al aumento de demanda de energía y de capacidad de la planta de Necaxa, se ensanchó el voltaje de estas líneas en 1910 a 86,000 voltios, a fin de poder transmitir mayor cantidad de energía sin una pérdida exagerada. Es innegable el hecho de que el número de consumidores de electricidad iba aumentando con el tiempo de manera considerable. Por ejemplo, en 1910 los consumidores de luz, calefacción y fuerza asistidos por la Mexican Light sumaban 50 315 para llegar, en 1923 a la cantidad de 88 148.<sup>136</sup> Así, el nivel de desarrollo y expansión que fue adquiriendo esta compañía fue impresionante.

La integración de los consejos de administración de las grandes empresas, como las eléctricas, son un ejemplo de la forma en que estos empresarios se vinculaban con los altos funcionarios del gobierno para poder mantenerse en la cumbre de los negocios. Además del caso de Weetman Dickinson Pearson, podemos mencionar a Thomas Braniff, Leon Signoret y Antonio Basagoiti, considerados los empresarios más ricos y poderosos, la élite

---

<sup>134</sup> Elio Agustín Martínez, y María de la Paz Ramos, “Los ingenieros inspectores en las obras de Necaxa”, en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, julio-septiembre de 2006, p. 250.

<sup>135</sup> AHA, *Aprovechamientos superficiales*, C. 622, Exp.8997, f. 4.

<sup>136</sup> *Excelsior*, 27 de septiembre de 1924, p. 5.

de la élite.<sup>137</sup> Estos empresarios, que contaban con sus propios negocios y eran accionistas y miembros de los consejos de administración de varias compañías, tenían una relación abierta con los personajes importantes de la política mexicana (a los que invitaban para que formaran parte de los consejos directivos de sus compañías). Entre éstos se encontraban, Porfirio Díaz, Jr., Julio Limantour, hermano del Secretario de Hacienda; Enrique C. Creel, secretario de Relaciones Exteriores; Roberto Nuñez, de la Secretaría de Hacienda; Pablo Macedo, presidente del Congreso; Manuel González Cosío, secretario de Guerra, y el propio Presidente Díaz. Algunos empresarios incluso se convirtieron en activos promotores de Díaz al organizar reuniones públicas en apoyo a la campaña de re-elección del dictador, como fue el caso de Braniff.<sup>138</sup>

S. Haber refiere que el control de la tecnología permitió que las empresas monopolizaran el mercado y recurrieran a la manipulación sobre el Estado. Es decir, que si un grupo empresarial tenía buenas relaciones políticas y poseía cierto interés para el Estado, podía conseguir que el gobierno lo distinguiera como concesionario único. Uno de los ejemplos que menciona es el de la Compañía Mexicana de Dinamita y Explosivos, que se sirvió de sus contactos con el régimen de Díaz para crear un monopolio tanto en la producción como en la importación de dinamita y otros explosivos. Esta empresa invitó por supuesto a las figuras clave del régimen de Díaz a formar parte de su consejo directivo. Fue el caso, entre otros, del hijo mismo del Presidente de la nación. Si las ganancias del monopolio iban a ser producto de una excedida concesión estatal, era justo que los beneficiarios las compartieran con personalidades del gobierno.<sup>139</sup>

De esta manera, estos empresarios —al saber manipular al Estado y estructurar el mercado para evitar la competencia— constituían el sostén económico del gobierno de Díaz y tenían una influencia política privilegiada a través de la cual lograban obtener la protección y el apoyo del gobierno para lograr sus objetivos financieros. Este tipo de relación empresarios-gobierno fue una de las características del sistema político instaurado por Díaz: reglas informales del juego, que implicaban una relación de mutua conveniencia, beneficiosa para

---

<sup>137</sup> Aurora Gómez Galvarriato, *Industrialización, empresas y trabajadores industriales, del porfiriato a la Revolución. La nueva historiografía*, México, Documentos de trabajo del CIDE, número 245, 2002, p. 7.

<sup>138</sup> Stephen Haber, *Industria y subdesarrollo...*, p.119.

<sup>139</sup> *Ibidem*, p. 119.

ambos. Por una parte, los empresarios gozaban de la obtención de privilegios derivados de su pertenencia a la clase dominante; por otra, los políticos compartían el auge de los mecanismos de multiplicación del capital. Los diferentes actores incrementaban así sus relaciones políticas y sociales.

Esto conllevaría, a finales del siglo XIX y durante la primera década del XX, a un rápido proceso de crecimiento industrial, derivado del capital que provino, fundamentalmente, de Europa y de E.U. Encima, este tipo de relaciones y manera de hacer las cosas era entendida por la clase política mexicana como sinónimo de modernidad, una modernidad que iba a la par con el imaginario social de progreso material, la civilización y la cultura.

### **Ingenieros**

Dentro de la propuesta metodológica para la historia política de la ciencia y la tecnología en México, se identifica a los ingenieros como actores políticos que inciden en la elaboración de las políticas del Estado referentes a la ciencia de la producción.

Por actores políticos entendemos a aquellos actores colectivos que, en función de la satisfacción de intereses particulares, actúan políticamente con el fin de tener un impacto en las decisiones del Estado, utilizando para ello distintos medios. En el contexto de un sistema político configurado históricamente, es decir, según las reglas informales del trato que se da entre los actores políticos en un momento específico, los individuos, en este caso los ingenieros, tendrán una participación como promotores, voceros u operadores políticos de aquellos grupos a los que representan o con los que se sienten identificados.

Con el fin de ejemplificar nuestra propuesta, ya se hizo mención de las iniciativas de los ingenieros para que el Estado se encargase de establecer, coordinar o vigilar una enseñanza técnica con el objeto de formar al personal técnico capacitado para afrontar las necesidades del desarrollo industrial del país. Para todos era evidente la gran demanda de ingenieros que se requerían para poder ejecutar las obras materiales, algunas de ellas de gran magnitud. Entre estas obras podemos mencionar la construcción de vías férreas, de puertos y canales, de telegrafía, el drenaje, el saneamiento de la ciudad, la expansión de la industria a gran

escala, las instalaciones eléctricas, es decir, todo aquel proyecto de obras públicas que requería del servicio de los ingenieros.

La relación de los ingenieros con el poder político se expresó en la integración de aquéllos en cargos político-administrativos de alto nivel. Fue precisamente en la Secretaría de Fomento donde los ingenieros participaron en su mayoría y ocuparon diferentes cargos, desde los puestos más altos —fue el caso del ingeniero Manuel Fernández Leal, quien fungió como secretario de esta instancia en varias ocasiones— hasta puestos diversos, como el de ingenieros inspectores. Cabe destacar que además de las labores importantes desempeñadas por los ingenieros en la política, éstos se destacaron también en los campos de la docencia y la investigación.

En el caso que nos concierne, es necesario recalcar que en la industria eléctrica la participación de los ingenieros mexicanos fue casi nula en un inicio. Las compañías extranjeras, que dominaban esta industria en el país, preferían contratar a connacionales. Un ejemplo claro de esta política de contratación de las compañías extranjeras lo constituye el ingeniero Frederick Stark Pearson, a quien mencionamos en el apartado relativo a las empresas. Fue el ingeniero que desempeñó una labor extraordinaria en el proceso de creación y establecimiento de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz. Nacido en Lowell, Massachusetts, en 1861, se graduó de ingeniero electricista en 1886, en Boston, en donde llegó a ser jefe de ingenieros, así como en la Metropolitan Street Railway, de William Whitney, en Nueva York. Pearson aprovechó la oportunidad que se presentó cuando Henry Whitney lo comisionó para formar una empresa colectiva en Canadá, que le permitió ponerse en contacto con algunos miembros de la élite empresarial de este país, quienes de manera continua le solicitaban asesoría técnica para la electrificación de los servicios públicos de Halifax, Montreal, Saint John, Toronto y Winnipeg.<sup>140</sup>

En sus viajes por América Latina, F. S. Pearson estudiaba los factores necesarios para establecer compañías hidroeléctricas, tales como las políticas gubernamentales en torno a la inversión extranjera, accesibilidad, densidad de población, disponibilidad de recursos hidroeléctricos, actitud de los gobiernos locales, perspectivas de crecimiento de la

---

<sup>140</sup>Ernesto Godoy Dárdano, “Un ingeniero y su imperio: Frederick Stark Pearson”, en *Universidad de México*, México, UNAM, núm. 544, mayo de 1996, p. 37.

economía, así como también la presencia de competidores locales.<sup>141</sup> Esto le proporcionaba la información suficiente para determinar en qué regiones sería conveniente el establecimiento de compañías hidroeléctricas y la explotación de los servicios públicos de electricidad.

Un ejemplo de esta visión empresarial lo demostró F. S. Pearson en el año de 1898, cuando los agentes que trabajaban a su cargo le presentaron un informe bastante favorable sobre Sao Paulo, una ciudad próspera que en aquel entonces contaba con tranvías tirados por mulas, sustituibles con provecho por tranvías eléctricos que podrían obtener la energía necesaria de una nueva explotación hidroeléctrica que se encontraba a 40 km de distancia, en Parnaíba. Esta cercanía de la fuente de generación proporcionaba, además, la posibilidad de vender más corriente para el alumbrado de calles, tiendas y casas, así como de suministrar energía a negocios locales.<sup>142</sup> F. S. Pearson puso sobre aviso a sus socios financieros canadienses acerca de la oportunidad y los convenció para que invirtieran en Brasil. Al año siguiente, en 1899, se constituyó la Sao Paulo Tramway, Light and Power Company, de la cual fue presidente.

Por su parte, en México, F. S. Pearson supo utilizar su ingenio y gran capacidad de negociación para convertirse en uno de los actores que provocaron el cambio tecnológico en la industria eléctrica y, al mismo tiempo, en uno de los más importantes promotores de esta industria en el país. Es por ello que ha sido considerado como un destacado pionero de la industria eléctrica durante los últimos años del porfiriato y los inicios de la Revolución.<sup>143</sup> Él y otro empresario del mismo apellido —con quien frecuentemente ha sido confundido—, Weetman Dickinson Pearson (Lord Cowdray), fueron los dos hombres de negocios más importantes que entraron en la nueva actividad, debido a que “poseían grandes habilidades a las que puede atribuirse el temprano inicio de la era de la electricidad en México”.<sup>144</sup> En F. S. Pearson se concentra fundamentalmente la figura del ingeniero (en

---

<sup>141</sup> *Ibidem*, p. 37., Victor Sánchez Ponce, *La industria eléctrica y el nacionalismo revolucionario*, en Acta Sociológica. Serie: La Industria, México, UNAM, 1976, p. 50; M. Wionczek, *op.cit.*, pp. 50-51.

<sup>142</sup> Vivien H. Nelles, Christopher Armstrong, “La empresa corporativa en el sector de servicios públicos: El desempeño de las compañías canadienses en México y en Brasil 1896-1930.”, en Carlos Marichal (Coord), *Las inversiones extranjeras en América Latina, 1850-1930*. México, FCE-COLMEX, 1996, p. 129.

<sup>143</sup> Ernesto Godoy Dárdano, *op.cit.*, p. 36.

<sup>144</sup> Miguel Wionczek, “Los orígenes de la industria eléctrica”, en *El nacionalismo mexicano y la inversión extranjera*, México, Siglo XXI, 1967, p. 38.

este caso extranjero) como un actor político en el proceso de desarrollo de la industria eléctrica en México.

Otros actores políticos fueron los ingenieros mexicanos, cuya labor estuvo encaminada, además de ocupar puestos en la esfera político administrativa, a participar en calidad de ingeniero inspector. Para la Secretaría de Fomento, la figura del ingeniero inspector era requerida con regularidad, pues fungía como perito, es decir, como una persona autorizada legalmente por sus conocimientos para dar su opinión acerca de una materia. Los peritos técnicos eran justamente los ingenieros inspectores, quienes revisaban los proyectos y determinaban su viabilidad, supervisaban las obras, vigilaban que no se violara lo convenido en el contrato, que los proyectos no ofrecieran riesgos de ningún tipo, etc.<sup>145</sup>

En los primeros años de la introducción de la energía eléctrica, los ingenieros inspectores se convirtieron para el Estado en parte fundamental para llevar a cabo la regulación de esta actividad industrial. La Secretaría de Fomento tenía bajo su responsabilidad el control de las compañías dedicadas a generar energía eléctrica y por ello los ingenieros inspectores estaban a su cargo.<sup>146</sup>

Con el objeto de supervisar la construcción de las obras del proyecto de Necaxa, la Secretaría de Fomento nombró al ingeniero geógrafo, Adolfo Díaz Rugama, como ingeniero inspector y, posteriormente, a los ingenieros Agustín del Río y Rafael Ramos Arizpe.<sup>147</sup> Cabe destacar que ninguno de ellos era electricista.

Como se puede apreciar, la participación de los ingenieros electricistas como actores políticos durante el porfiriato fue casi nula, debido a que en aquella época la comunidad de electricistas era casi inexistente. No es sino hasta después de la Revolución mexicana cuando la labor de los ingenieros electricistas como operadores políticos en el proceso de establecimiento de políticas públicas en torno a la electricidad comenzó a ser palpable a través de su participación en el Departamento de Control Electrotécnico y en la Comisión Nacional de Fuerza Motriz.

---

<sup>145</sup>Elio Agustín Martínez, María de la Paz Ramos Lara, “Los ingenieros inspectores en las obras de Necaxa”, en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, jul-sep. de 2006, p. 263.

<sup>146</sup> *Ibidem*, p. 263.

<sup>147</sup> *Ibidem.*, p. 254.



## CAPÍTULO II

### **Período de transición. 1911-1920. Surgimiento de un Estado interventor, promotor, regulador**

#### **2.1 Sistema político y régimen político durante la Revolución y período pos-revolucionario**

Con el derrocamiento de Porfirio Díaz, se inicia otra gran jornada de insurgencia popular. Es un movimiento revolucionario que no solo recoge la herencia de luchas anteriores, sino que deja huella profunda en la conciencia política, en la legislación fundamental, en las instituciones y en las perspectivas futuras. Y lo hará de una manera excepcional, distinta a como lo hicieron otras revoluciones célebres, como la francesa, la bolchevique o la cubana, movimientos que generaron un cambio radical en el régimen y sistema políticos. Por el contrario, la Revolución Mexicana de 1910-1920, al decir de Medina Peña, no se ajustó a ese modelo tradicional de revolución. La mexicana fue un caso de excepción.<sup>148</sup>

Para comenzar, se piensa que el Estado y las clases sociales surgidos de la Revolución tienen poco en común con el porfirismo y no deben a éste nada en lo absoluto. Pero “si se mira con atención, se hallará que el Estado posrevolucionario reúne todas las condiciones excepcionales que los porfiristas buscaban en el poder político y algunas más de fundamental importancia; las clases sociales, por otra parte, son las mismas, con dos excepciones esenciales, es verdad: la destrucción de la vieja clase terrateniente y la aparición en el campo de una gran masa de pequeños productores”.<sup>149</sup>

Ahora bien, en su intento por suprimir el sistema político porfirista, lo que sí logró la Revolución fue un cambio en varios aspectos: la conquista de la no re-elección del Presidente de la República y de gobernadores —la primera, establecida en el artículo 83 de

---

<sup>148</sup> Luis Medina Peña, *Invención del Sistema Político Mexicano. Forma de Gobierno y Gobernabilidad en México en el siglo XIX*, México, FCE, 2004, p. 332.

<sup>149</sup> Arnaldo Córdova, *La formación del poder político en México*, México, Era, 2002, p. 15.



la Constitución de 1917, y la segunda, en la fracción III del artículo 115—; el reconocimiento de obreros y campesinos como actores políticos que no habían sido tenidos en cuenta en el sistema anterior; el cambio de un sistema personalista a uno institucionalizado; la legalización de los partidos políticos; la elección directa de todos los funcionarios sujetos a elección popular; la restitución de la autonomía municipal al prohibir autoridades intermedias entre esos funcionarios y los gobiernos de los estados; la impartición de educación laica y la prohibición a los ministros de culto a participar en política.

En ese sentido, resultan cruciales las normas constitucionales que reconocieron a tres actores políticos fundamentales: por un lado, obreros y patronos, cuyos derechos y obligaciones quedarían regulados a partir de entonces en aspectos fundamentales (artículo 123) y con el funcionamiento efectivo de la Ley Federal del Trabajo; y por otro, los pueblos y sus intereses agrarios (artículo 27). En esencia, las reformas sociales que cobraron vida institucional con su consagración en los artículos 27 y 123 forman y definen logros novedosos alcanzados con la Revolución desde el punto de vista estructural, social y político.

### **Francisco I. Madero y la Convención Nacional Independiente**

Muchos de estos cambios están plasmados ya en el programa de gobierno presentado por Francisco I. Madero y Emilio Vázquez Gómez, en abril de 1910, al término de la Convención Nacional Independiente donde el Partido Antirreleccionista discutió el tema de los comicios y la elección de su candidato presidencial. Este programa puede resumirse en los siguientes puntos: reforma de la Constitución Federal y la de los Estados, para incluir en ella el principio de no-reelección, y el de residencia para senadores y diputados; ley electoral para hacer efectivo el sufragio; procuración de mayor amplitud y libertad al poder municipal; supresión de los jefes políticos; reglamentación del artículo 7 de la Constitución a fin de hacer efectiva la libertad de expresión; eliminación de trabas a la libertad de enseñanza y creación de escuelas-talleres; expedición de leyes sobre pensiones o indemnizaciones por accidentes del trabajo; reformas para la mexicanización del personal ferrocarrilero en todas sus jerarquías; iniciativa para que los impuestos sean repartidos con equidad; abolición del sistema de igualas y combate a monopolios y privilegios, sobre todo,

vigilancia de los fondos públicos para que éstos se inviertan en beneficio del país; proyectos para favorecer a la agricultura, la grande y sobre todo la pequeña, por medio de la irrigación, y, finalmente, medidas para la concesión de franquicias a minería, industria y comercio.<sup>150</sup>

Como puede observarse, en estos puntos se tocaban intereses tanto de pobladores de los municipios, de periodistas, católicos, obreros, artesanos y agricultores, como de empresarios y comerciantes. De esta manera, el gobierno ofrecía ciertas garantías para el mejoramiento de la vida de los campesinos —con el establecimiento de la comisión agraria—, el respeto y la protección a la propiedad privada, pero limitaba el poder de terratenientes y hacendados al condicionar su conservación de tierras a hacerlas productivas, so pena de perderlas. Asimismo, si bien el capital extranjero gozaba de privilegios similares a los obtenidos durante el porfiriato, las tendencias nacionalistas de Madero exigían la inclusión de 50% del personal mexicano en las empresas, con sueldos y beneficios laborales semejantes a los de los extranjeros, y cambiaban las condiciones de los acuerdos fiscales sobre el petróleo. En suma, Madero intentaba acabar con algunas estructuras dictatoriales del porfiriato. Sin embargo, su propuesta transformadora lo enfrentó a fuertes intereses del antiguo régimen y a una oposición política que dio pie al inicio del proceso que culminó con la instauración del régimen usurpador de Victoriano Huerta y el asesinato del propio Presidente.

Aun así, con Madero se dieron los primeros pasos hacia la desaparición del sistema político porfiriano que se caracterizaba —como ya hemos visto— por un conjunto de reglas informales que durante varias décadas determinaron la forma de hacer las cosas. Este proceso de rompimiento de viejas lealtades entre diversas redes clientelares, regionales y locales, no se concretó debido a la breve gestión en el poder del político coahuilense, y continuó funcionando durante el periodo de transición de manera similar al instaurado por la dictadura, como fue el caso con los industriales, e incluso con obreros y campesinos.

No fue sino hasta los primeros años de la posrevolución cuando desaparece el sistema político porfiriano y aparece una nueva forma de poder. A diferencia del sistema político

---

<sup>150</sup> Programa del gobierno de Francisco I. Madero y Emilio Vázquez Gómez, 20 de abril de 1910, citado por François-Xavier Guerra, *op.cit.*, p. 200.

porfiriano, el pos-revolucionario no quedó organizado en forma de estrella, sino de manera piramidal. Los actores, individuos y organizaciones no quedaron situados en radios, sino en relaciones de una acentuada y consentida superioridad-subordinación. En el sistema posrevolucionario, los actores colectivos tuvieron mayores relaciones entre sí, aunque siempre bajo el cobijo de organizaciones cúpula que propiciaran los consensos.<sup>151</sup> La política es abierta, a diferencia de la política a puerta cerrada del antiguo régimen, y “en ocasiones tan ruidosa, que sus conflictos más escondidos llegan a dirimirse a balazo limpio”.<sup>152</sup>

Para Daniel Cosío Villegas esto ocurre en parte como una reacción natural contra la política del antiguo régimen, y en mayor medida porque, como el país se ha embarcado en un camino nuevo, cada uno de los caminantes grita para que se le reconozca algún descubrimiento. Por añadidura, de la contienda armada brotan muchos héroes que reclaman honores y compensaciones proporcionales a lo que juzgan una contribución decisiva a la victoria, pero dichas reclamaciones no se presentan en documento escrito y razonado sino con el apoyo de las armas o del grito de los secuaces políticos. Así se forman las facciones y se entabla entre ellas una lucha que resulta imposible mantener en secreto. Como ejemplo de esta lucha, Cosío Villegas menciona las desavenencias de Madero con Orozco y los hermanos Vázquez Gómez; las de Carranza con Villa, Zapata y los convencionistas y, más tarde, con Obregón; las de éste con De la Huerta y las de Calles con Cárdenas, hechos públicos que conmovían a toda la sociedad.<sup>153</sup>

Una de las características del sistema político posrevolucionario consiste en el establecimiento de un poder ejecutivo fuerte, derivado de la Constitución de 1917. Es un régimen de gobierno mediante el cual el poder ejecutivo tiene facultades visiblemente superiores, de amplitud excepcional, a las de otros poderes. Es un sistema institucional que desarrolla un acentuado presidencialismo. En este punto, la diferencia entre el porfirismo y el régimen revolucionario es crucial, debido al nuevo poder de decisión que se otorgó al

---

<sup>151</sup> Casos que ilustran el aserto: sindicatos y confederaciones obreras reunidos en el Congreso del Trabajo; o bien, los diversos encuadramientos de empresarios y productores en cámaras, y éstas a su vez en confederaciones más extensas. Medina Peña, *op.cit.*, p. 363.

<sup>152</sup> Daniel Cosío Villegas, *El sistema político mexicano. Las posibilidades del cambio*, México, 1982, p. 16.

<sup>153</sup> *Ibidem*, pp. 16-17.

Estado y, especialmente, al ejecutivo, en virtud de los artículos 27 y 123 de la Carta Magna.<sup>154</sup>

## **2.2 Establecimiento de políticas públicas e instrumentos de políticas públicas**

Tras una etapa de episodios violentos entre los propios revolucionarios, provocados por la pugna por el poder, la meta fue nuevamente la restauración de la legalidad y el goce de las libertades públicas junto con la respuesta a las demandas sociales. Es así como en diciembre de 1916, Venustiano Carranza convoca al Congreso Constituyente con la finalidad de hacer realidad los postulados de la Revolución. “Reformar la Constitución, proyecto en el que están contenidas todas las reformas políticas, y una observación atenta y detenida, me han sugerido como indispensables para cimentar, sobre bases sólidas, las instituciones al amparo de las que deba y pueda la nación laborar últimamente por su prosperidad, encauzando su marcha hacia el progreso por la senda de la libertad y el derecho”.<sup>155</sup>

### **Regulación estatal**

Asimismo, la conquista revolucionaria en materia de explotación de recursos naturales queda plasmada en la Constitución de 1917. Aunque la generación de electricidad era una actividad reservada al sector privado, los artículos 27 y 28 —en lo referente a bienes de propiedad nacional— incluyen el tema de los recursos hidráulicos. Ahí se estableció que dichos recursos debían beneficiar al pueblo y no podían ser monopolizados; al gobierno federal se le garantizaba el derecho exclusivo sobre tales recursos. Específicamente, se apuntaba la necesidad de que “a partir de estos artículos se legisle a favor de un aprovechamiento racional, en beneficio de los usuarios, para que las empresas concesionarias no se abroguen mayores derechos y no se haga un mal uso de los recursos hidráulicos del país”.<sup>156</sup>

---

<sup>154</sup> Arnaldo Córdova, *La formación del poder político en México*, México, Era, 2002, p. 19.

<sup>155</sup> *México a través de los informes presidenciales. Los mensajes políticos...*, p. 14.

<sup>156</sup> Víctor Sánchez, *op.cit.*, p. 68.

De cualquier forma, para el año de 1917, el Estado mexicano aún no tenía un proyecto económico nacional completamente definido. Si bien la nueva Constitución hacía señalamientos de política económica en forma doctrinaria, solamente se tomaban medidas de carácter nacionalista de manera empírica. No fue sino hasta la década de los veinte cuando se establecieron políticas económicas claras en los diversos ámbitos de este sector. Por lo que respecta a la industria eléctrica, aún se carecía de un programa nacional de desarrollo. Los monopolios privados continuaban consolidándose, las tarifas seguían en aumento y los beneficios del uso de la electricidad estaban reservados para un reducido grupo de empresas y ciudades, lo que afectaba la situación del campo, donde aún era lejana la posibilidad del disfrute de los adelantos tecnológicos.

Ante esta situación, se encomendó a la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo —creada por la Ley de Secretarías de Estado del 31 de marzo de 1917— la misión de poner a funcionar las disposiciones legales sobre la industria eléctrica. Acerca de la creación de la mencionada Secretaría, escribió Pani:

Se formó la Secretaría de Industria y Comercio de modo semejante a las otras Dependencias del Poder Ejecutivo, pero tratando de librarla del peligro de burocratizarse, para lo cual se le proveyó de una Comisión de Eficiencia y Economía —verdadera novedad en la administración pública mexicana— encargada de clasificar los asuntos, de implantar y sistematizar los mejores métodos para la tramitación y el archivo de los documentos y, en general, de estudiar y proponer los medios de abaratar y volver más eficiente la organización de la Secretaría.<sup>157</sup>

Intelectuales, técnicos y políticos nacionalistas dentro del gobierno trataban de concretar en una legislación los principios generales que sobre los recursos hidráulicos se habían plasmado en la Constitución, y de crear organismos oficiales encargados de aplicar las disposiciones legales y que fueran capaces de estructurar una política del gobierno en materia de electricidad.<sup>158</sup>

En ese sentido, Pani escribió que apenas inaugurada la Secretaría de Industria y Comercio, se procedió a modernizar el equipo de la antigua oficina de pesas y medidas y a instalar en ella el laboratorio de electricidad destinado a verificar los aparatos de medida de potencia

---

<sup>157</sup> Aberto J. Pani, *Apuntes Autobiográficos*, México, INEHRM, 2003, p. 258.

<sup>158</sup> José Herrera y Lasso, *La industria Eléctrica. Lo que al público interesa saber*, México, Cultura, 1933, p. 113.

eléctrica.<sup>159</sup> La instalación del laboratorio eléctrico respondió a la iniciativa de Venustiano Carranza de buscar el control a través de la verificación de los aparatos de medidas de las compañías que generaban electricidad. Con esta medida, el Estado revolucionario iniciaba uno de los primeros intentos de regulación de la industria eléctrica.

Carranza se mantuvo al tanto de los trabajos que ejecutaba el laboratorio electrotécnico y dos años después de haber sido instalado, señalaba:

...terminada ya la instalación del laboratorio electro-técnico destinado a verificar los aparatos de medida usados por las diferentes compañías expendedoras de electricidad que operan en el país, habiéndose aprobado el uso de 13 tipos diferentes de medidores y verificado hasta la fecha 6,300 aparatos.

Dada la amplitud que ha llegado a alcanzar el uso de la energía eléctrica, el servicio de verificación para su medida era ya de una imperiosa necesidad a la que aun cuando con sacrificio, debido al alto costo que requiere una instalación como la que ha tenido que llevarse a cabo, única por su importancia en América Latina, ha proveído el Ejecutivo, sin demora. Está por terminarse la instalación de los equipos de fotometría e hidrometría que completarán la planta de verificación de toda clase de medidas usuales.<sup>160</sup>

Entre las medidas implementadas por el Estado para el control y el aprovechamiento de los recursos hidráulicos relacionados con la producción de electricidad, se encuentra el Decreto del 9 de julio de 1917 que establecía por primera vez, una renta anual por el uso de las aguas de propiedad nacional para generar energía eléctrica. En el Decreto se planteaba que era obligación del Estado la construcción de obras de almacenamiento o de regularización de aguas en obsequio de los intereses colectivos que le estaban encomendados. Asimismo, se consideraba de un alto interés nacional el incremento del presupuesto de ingresos por medio de una nueva renta que podía destinarse tanto al establecimiento de un servicio social de policía de vigilancia de aguas generales como a la ejecución de obras de riego de aprovechamientos hidráulicos.<sup>161</sup>

El siguiente intento de regulación no se daría sino hasta 1922 con la creación de la Comisión para el Fomento y Control de la Industria de Generación de Fuerza, gracias a los esfuerzos de algunos ingenieros mexicanos, entre los que se encontraba el ingeniero José

---

<sup>159</sup> Alberto J. Pani, *Apuntes Autobiográficos*, México, INEHRM, 2003, p. 259.

<sup>160</sup> Venustiano Carranza, al abrir las sesiones ordinarias del Congreso, 1º. de septiembre de 1919, en *Los Presidentes de México ante la Nación...*, p. 362.

<sup>161</sup> *Diario Oficial*, 9 de julio de 1917.

Herrera y Lasso. Esta Comisión dependería de las secretarías de Agricultura e Industria, Comercio y Trabajo.

### **La ingeniería en la Revolución**

La revisión de las instituciones docentes comenzada desde 1906 “culminaría en 1910 con el establecimiento de la Universidad que había sido suprimida por última vez en 1865”.<sup>162</sup> Justo Sierra, secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes, promovió la reforma integral de la educación mexicana. Sierra llegó a “postular proyectos —afirma Martha Robles— cuyas metas consistían en dignificar la situación que padecían las instituciones mexicanas de enseñanza”.<sup>163</sup> Así, el 22 de septiembre de 1910, fue inaugurada la Universidad Nacional de México en una ceremonia efectuada en el anfiteatro de la Escuela Nacional Preparatoria y con la concurrencia del gabinete oficial encabezado por el Presidente de la República, distinguidos visitantes, catedráticos de la preparatoria y padrinos de la Universidad, procedentes de las Universidades de París, Salamanca y California.<sup>164</sup>

La inauguración de la Universidad Nacional fue un acontecimiento tal que mereció felicitaciones por parte de varios gobiernos, entre ellos el de Estados Unidos. En una carta firmada por el Comisario de Educación de los Estados Unidos, el Sr. Elmer Elsworth Brown, se lee: “...Las felicitaciones de esta Oficina con ocasión de la feliz apertura de esta Universidad se unen a la esperanza y a la confianza de que habrá de mantener un honroso puesto en ese grupo de universidades americanas que, perteneciendo como pertenecen a diferentes nacionalidades, forman, por sus comunes tipos e ideales escolásticos, las más poderosas ligas de unión entre los diferentes pueblos de este Continente Occidental”.<sup>165</sup>

Al mes siguiente de la apertura de la Universidad, el 18 de octubre, Luis Salazar, director de la ENI, comunicó al rector Joaquín Eguía Lis que, de acuerdo con el artículo 8o de la ley constitutiva de la Universidad, la dirección de la Escuela de Ingeniería debía citar a junta a los profesores para proponer cambios a los programas del año escolar 1911. El resultado de

---

<sup>162</sup> Héctor Mendoza, *Los ingenieros geógrafos en México...*, p. 201.

<sup>163</sup> Martha Robles, *Educación y Sociedad en la Historia de México*, México, Siglo XXI, 1986, pp. 71-74.

<sup>164</sup> Héctor Mendoza, *Los ingenieros geógrafos en México...*, p. 202

<sup>165</sup> AHUNAM. F: Universidad Nacional, R. Rectoría. Caja 1, Exp. 12.

la reunión fue que los profesores recomendaron no efectuar ninguna modificación al plan de estudios.<sup>166</sup>

Ya con anterioridad, el 21 de julio de 1910, se habían publicado las modificaciones del plan de estudios de la ENI. El artículo segundo aclaraba que “en lugar del curso de física matemática obligatorio para las carreras de Ingenieros Civiles, Industriales, de Minas y Geógrafos y la de Electricistas, se establecerán los cursos que sean indispensables para la educación de cada uno de los grupos de alumnos relacionados en lo referente a física”; y en el artículo tercero se escribía que “los reglamentos y disposiciones secundarias especificarán las asignaturas que cursen los electricistas y definirán como ha de hacerse su estudio”; y se aclaraba al final que “entretanto se expiden las especificaciones referentes a los estudios de física y a la carrera de electricista, continuarán dándose los cursos relativos en los mismos términos en que hasta ahora se han dado”.<sup>167</sup> En el ciclo escolar de 1910 a 1911 se inscribieron en el primer año, tres estudiantes; en el segundo, ninguno; y 3, en el tercero.<sup>168</sup>

A finales de 1910, pocos estudiantes universitarios tenían su propio proyecto educativo y una concepción de la política pedagógica diferente a la de la élite porfirista. Por eso, solo una minoría participó en la contienda revolucionaria: la mayoría permaneció neutral y expectante. Como la educación superior no era accesible a toda la clase media —se dirigía, principalmente, a las clases alta y media-alta—, el reclutamiento de estudiantes de posición socioeconómica inferior se realizaba en las otras instituciones existentes en la ciudad de México: la Escuela Nacional Preparatoria, los dos planteles de la Normal y los dos de Artes y Oficios —para hombres y mujeres— así como en la Escuela de Agricultura. En cambio, en las escuelas universitarias proliferaban los hijos y parientes de políticos distinguidos. Es obvio, por lo tanto, que en 1910 los estudiantes universitarios capitalinos no tenían suficientes razones para participar en una violenta oposición contra Díaz. Sin embargo, sí deseaban cambios:<sup>169</sup> los reyistas deseaban uno más institucional y profesional; los maderistas, uno más moderno y democrático. Sin embargo, todos los deseaban mediante

---

<sup>166</sup> AHUNAM. ENI. Académico. Planes y Programas de Estudio. Caja 21. Exp. 30. fo. 1073

<sup>167</sup> AHUNAM. ENI. Académico. Planes y Programas. Cursos. Caja. 21. Exp. 29. fo. 1071-1072.

<sup>168</sup> *Boletín de Instrucción Pública*, Tomo X, 1910, p. 368.

<sup>169</sup> Javier Garciadiego, *Rudos contra Científicos. La Universidad Nacional durante la Revolución mexicana*, México, El Colegio de México, UNAM, 1996, p. 69.



una evolución pacífica. Gracias a las ideas de Sierra y a sus diligentes actividades en beneficio del sector educativo, la mayoría de los estudiantes apoyaron a Díaz contra Madero. No lo hacían solo por su origen de clase social o por los beneficios recibidos, también influyó un auténtico agradecimiento y beneplácito por la paz y el progreso disfrutados, así como por la magnífica educación recibida.<sup>170</sup>

Es precisamente en 1910 cuando se titula el primer ingeniero electricista en México. Se trata de Julio García Gómez,<sup>171</sup> natural de Guanajuato, de 22 años de edad, hijo de don Julio García y de doña Clementina G. de García, quien realizó el examen el 18 de octubre del año mencionado. El jurado estuvo integrado por los profesores Daniel Olmedo, Bartolo Vergara, Francisco Garibay, Daniel Palacios y Francisco Urquidi. Es necesario destacar que la práctica general de Aplicaciones de la Electricidad la hizo, según certificados, bajo la dirección del señor A. F. A. Kean, superintendente de “The Guanajuato Power and Electric Company” y del profesor Francisco Urquidi.

Sin embargo, cabe señalar también que ya existían en el país ingenieros electricistas mexicanos que obtuvieron su título en el extranjero: “estudiaron ingeniería eléctrica en la Universidad de Harvard —señala Mílada Bazant— tres estudiantes de la provincia mexicana. Enrique Gallardo Cuesta, de Guadalajara, quien estudió de 1902 a 1905; Arturo González Cerda, de Morelia de 1905 a 1906; Primitivo Cámara Cáceres, de Mérida, de 1902 a 1903”.<sup>172</sup> Por su parte, los tres hermanos Urquidi—que también se titularon en el extranjero— llegaron a México hacia 1908 y por breve tiempo ejercieron su profesión de ingenieros en el sector público. Francisco Urquidi estudió en París en la Escuela Central de Artes y Manufacturas, donde obtuvo el título de Ingeniero Industrial; Manuel estudió Ingeniería Eléctrica en Filadelfia, y Juan, Ingeniería Civil en Boston. Los tres fueron maderistas y formaron parte del Partido Antireeleccionista. Con el asesinato de Madero, abandonaron el país.<sup>173</sup>

---

<sup>170</sup> *Ibidem*, p. 70.

<sup>171</sup> Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes. Sección Universitaria. Mesa 6ª. Estadística de Títulos Profesionales. Año de 1910. Documento: 01826.

<sup>172</sup> Mílada Bazant, *op. cit.*, p. 279.

<sup>173</sup> Mílada Bazant, “Estudiantes mexicanos en el extranjero: El caso de los hermanos Urquidi”, en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XXXVI, núm. 144, 1987, p. 756.

Al estallar la Revolución, los ingenieros siguen caminos distintos. Algunos participan formando parte de las filas de alguna de las facciones del movimiento armado, como Alberto J. Pani y Manuel Pérez Treviño, ambos profesores de la Escuela Nacional de Ingenieros. Otros más, en la elaboración de los planteamientos que darían sustento al nuevo orden constitucional, como Francisco Cravioto Gallardo, José Vázquez Schiaffino y León Salinas.<sup>174</sup>El resto de los ingenieros, o bien, se concentraron en la administración pública cuando les fue posible, o permanecieron en la Escuela, que continuó funcionando casi normalmente durante el transcurso del movimiento armado, excepto los días en que se alteró la rutina debido a la agitación generada por el movimiento maderista y el cuartelazo de la Ciudadela.

Así las cosas, en el programa para el curso de Aplicaciones de la Electricidad (1911-1912) se especifica que las clases serían orales y que la obra que serviría de guía sería *Lecciones de Electricidad*, de Eric Gerard.<sup>175</sup> Además, se argumentaba que “el desarrollo que se dará a las diversas aplicaciones indicadas, será el necesario para que el alumno en su vida práctica pueda sacar provecho inmediato al consultar las monografías que se han escrito sobre las diversas aplicaciones de la electricidad y el curso tendrá por objeto más que el conocimiento del detalle, el del conjunto, preparando al alumno para que por sí solo pueda aplicar sus conocimientos al estudio y resolución de los problemas que se le presenten en la práctica, sobre todo algunas cuestiones de carácter práctico que se presenten al hacer visitas a los establecimientos industriales de electricidad”.<sup>176</sup>

En el plan de 1911, se incluyen nuevas materias. Por ejemplo, en la serie I, termodinámica; en la serie II, elementos de estabilidad de las construcciones y de construcción práctica e higiene industrial hidráulica; en la serie III, electrotécnica y electricidad industrial; en la serie IV, dibujo geométrico con aplicaciones a los mecanismos de las máquinas, dibujo de máquinas y proyecto de las instalaciones eléctricas. Los profesores de la carrera en ese año eran Manuel L. Stampa y Francisco Garibay, éste impartiendo el curso de Aplicaciones de

---

<sup>174</sup>Rebeca de Gortari, “Educación y conciencia nacional: Los ingenieros después de la Revolución Mexicana.” en *Revista Mexicana de Sociología*, vol. XLIX, núm. 3, 1987, p. 140.

<sup>175</sup>AHUNAM. ENI. Caja 21. Exp. 30. fo. 1164.

<sup>176</sup>*Ibidem*, fo. 1164.

la Electricidad. El preparador encargado del laboratorio y ayudante de los trabajos prácticos escolares era Carlos Prieto Rodríguez.<sup>177</sup>

Llama la atención que todavía en 1911 se repite la necesidad de hacer los cursos más prácticos, algo ya planteado en la reforma al plan de estudios de 1897. Es decir, para esa fecha, no se constatan aún cambios sustanciales en lo referente a la formación de los ingenieros electricistas, a pesar de que las diferentes comisiones creadas para el análisis de la situación en las diferentes especialidades de ingeniería, plantearon, en reiteradas ocasiones, la necesidad de la práctica en su formación.

En 1911, la comisión nombrada para estudiar los programas de las asignaturas que se impartían en la ENI expuso brevemente sus observaciones al respecto. En el caso del programa de electricidad, propuso lo siguiente: “Para poder comprender las Aplicaciones de la Electricidad es necesario el estudiar antes los principios de Electrotecnia; como no es posible que en un año y en un solo curso puedan estudiarse ambas asignaturas, esta comisión propone la creación de un curso cuyo programa deberá tratar de los principios de la Electrotecnia y que precederá al de Aplicaciones de la Electricidad. También sometemos la adopción de un programa modificado para este último curso por no parecernos completo el que propuso el profesor de dicha asignatura”.<sup>178</sup>

La dirección de la ENI tomó en cuenta las recomendaciones de la comisión y procedió de inmediato a su inclusión en el proyecto del Plan de Estudios de la Escuela de Ingenieros de 1911.<sup>179</sup> El artículo 1º señalaba: “La enseñanza profesional de la Escuela de Ingenieros será técnica y práctica y tendrá por objeto preparar para el ejercicio de las siguientes carreras: Ingeniero Civil; de Minas; Electricista; Mecánico; Químico; Hidráulico y Sanitario; Geógrafo y Astrónomo; Topógrafo y Geodesta; Metalurgista y Ensayador.” Por su parte, el artículo 2º especificaba: “Los estudios para cada una de las carreras serán los que a continuación se expresan, pero siguiéndose conforme a las series que después se señalan en el más estricto orden de sucesión.”

---

<sup>177</sup>AHUNAM. Universidad Nacional. Rectoría. Caja 4, Exp. 63, fo. 01185.

<sup>178</sup>*Ibidem*, fo. 1214.

<sup>179</sup>AHUNAM. ENI. Planes y Programas de Estudio. Caja 21. Exp. 31. fo. 1236-1256.

Es de notar que, en el proyecto mencionado, las materias no quedaron divididas por años, como era costumbre. Se elaboró en cambio una relación de todas las materias en un apartado denominado Series, sin especificar el año en que se cursarían. Para el caso de los ingenieros electricistas se relacionan las siguientes materias: Geometría Analítica. Cálculo Infinitesimal; Mecánica General y Termodinámica; Mecánica Aplicada a las Máquinas; Hidráulica; Elementos de Estabilidad de las Construcciones y de Construcción Práctica; Topografía General; Geometría Descriptiva y Elementos de Estereotomía; Electricidad General y Magnetismo; Electrometría; Electrotecnia; Electricidad Industrial; Conferencias sobre Aplicaciones de la Electricidad; Dibujo Geométrico con Aplicaciones a los Mecanismos de las Máquinas; Dibujo de Máquinas; Proyectos de Instalaciones Eléctricas; Contabilidad Industrial, Especificaciones y Presupuestos; Legislación Industrial y Economía Política.<sup>180</sup>

En el artículo 12 del proyecto, se especificaba que “los cursos de electricidad serán especialmente experimentales y prácticos y los alumnos se adiestrarán en el manejo de los aparatos para las medidas eléctricas y magnéticas. La especialización del curso se hará resolviendo problemas y dificultades de naturaleza similar a las que puedan encontrarse en el ejercicio de la carrera. Los alumnos se familiarizarán con el uso de los generadores, motores, transformadores, sistema de baterías y en la experimentación de los aparatos telegráficos, telefónicos, fotométricos, etc. Se harán visitas de estudio a las instalaciones eléctricas e hidroeléctricas más importantes”.<sup>181</sup>

En cuanto a las prácticas profesionales al término de la carrera para ingeniero electricista, se reglamentó que se realizarían durante seis meses en las instalaciones eléctricas, hidroeléctricas, telegráficas y telefónicas (art. 2).<sup>182</sup> De lo señalado anteriormente, podemos inferir que ya para esa fecha nos encontramos con los inicios de una transformación tecnológica en la Escuela de Ingenieros. No solo se realizaron cambios en los planes de estudio y en los contenidos de la carrera, también hubo mayor movilidad estudiantil. Comenzaba a aplicarse la política de enviar a los estudiantes más destacados a realizar sus

---

<sup>180</sup> Proyecto del Plan de Estudios de la Escuela de Ingenieros. Presentado a la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes por el director de la Escuela, y sometido al examen de la Junta de Profesores. AHUNAM. ENI. Académico. Planes y Programas de Estudio. Caja. 21. Exp. 31. fo. 1236-1256.

<sup>181</sup> AHUNAM. ENI. Caja. 21. Exp. 31. fo. 1254.

<sup>182</sup> *Ibidem*, fo. 1255.

prácticas de ingeniero electricista al extranjero, sobre todo a Estados Unidos. Fue el caso, por ejemplo, de Julio García, estudiante recién graduado a quien se le destinó una partida de 100 dólares mensuales para que continuara su práctica de ingeniero electricista en aquel país.<sup>183</sup>

En aquella época, en diversas escuelas de Europa y en casi todas las de Estados Unidos, la carrera de ingeniero industrial se hallaba subdividida en cuatro especialidades: la de electricista, de mecánico, de químico y de metalurgista. La carrera de ingeniero civil se subdividía a su vez en constructor, sanitario, de ferrocarriles, tecnológico y otras denominaciones. “Las especialidades que se imponen en la práctica de todas las carreras se ramifican y dividen cada vez más, y hay países en que se ha llevado a exageración tal, que ha sido necesario crear escuelas intermedias para formar más bien que ingenieros, conductores de trabajos, verificadores, contra-maestres, etc. En las escuelas técnicas superiores la especialización de una carrera debe tener un límite que no la haga perder el carácter científico que le corresponde, si bien unido a la práctica que permita al ingeniero aplicar útil y económicamente los conocimientos adquiridos para el ejercicio de su profesión”.<sup>184</sup>

Al respecto, el director Salazar opinaba que la cantidad de estudios profesionales en la Escuela Nacional de Ingenieros, no era realmente lo que dilatava las carreras. En comparación con los estudios que formaban los prospectos de la mayor parte de las escuelas de ingenieros en Europa y en Estados Unidos, se notaba que no había gran diferencia respecto a las materias de enseñanza. El problema radicaba en que había que reducir la extensión de los programas de cada curso. De manera que con un programa estricto, acompañado de la práctica simultánea en las aplicaciones de cada curso, se haría intenso el aprovechamiento del alumno.<sup>185</sup> Salazar hace énfasis en la vinculación de la teoría con la práctica como un método eficaz y necesario de enseñanza. Pone como ejemplo países como Alemania y Estados Unidos, que habían sabido compenetrar estos dos aspectos

---

<sup>183</sup> AHUNAM. Fondo. Universidad Nacional. Ramo. Rectoría. Caja 4. Exp. 63. fo. 01575.

<sup>184</sup> AHUNAM. ENI. Caja 21, Exp.31, fo. 1243.

<sup>185</sup> *Ibidem*, fo. 1243.

y que eran dignos de imitarse. “La verdadera instrucción científica debe hacer al estudiante apto para concebir las aplicaciones en la práctica de los conocimientos adquiridos”.<sup>186</sup>

Como podemos notar, el proyecto del Plan de Estudios de 1911 tenía como objetivo primordial la satisfacción de las necesidades de formación de técnicos e ingenieros en el país. Y es precisamente a partir de este plan, cuando se percibe verdadero esfuerzo y preocupación de los académicos por la preparación del ingeniero íntegro. Reflexiones muy interesantes acerca de la formación de los ingenieros aparecen en algunos artículos publicados por esas fechas. El ingeniero civil José Ramón Ibarrola, por ejemplo, se pronuncia en ese sentido cuando escribe sobre la educación del ingeniero y el desarrollo de la ingeniería en México. Ibarrola definió a la ingeniería como “el arte de dirigir las grandes fuentes de potencia de la naturaleza al uso y conveniencia del hombre”<sup>187</sup>, y propuso como elemento indispensable para tratar en la educación del ingeniero en México, la consideración “de nuestras circunstancias especiales, comparándolas con las de otros países, con objeto de no pretender introducir entre nosotros todo lo que en aquellos se hace”.<sup>188</sup> Opinaba también que “el método que une la práctica a la teoría es el que debe adoptarse en las escuelas de ingeniería”.<sup>189</sup>

En ese mismo año, el ingeniero Leopoldo Palacios consideraba, por su parte, que “México es un país excepcional, un campo incomparable para el naturalista, para el arqueólogo, para el agricultor, pero sobre todo para el ingeniero”,<sup>190</sup> porque para el aprovechamiento de sus grandes elementos siempre se necesitaba de este actor, de lo cual se desprendía la importancia que para México tenía esta profesión. Sin embargo, reconocía asimismo las duras circunstancias que rodeaban al ingeniero mexicano en aquel tiempo: “no solamente no goza de las comodidades que rodean al ingeniero europeo, sino que necesita de cierta resistencia física para hacer frente a los bruscos cambios de clima, a las enfermedades de nuestras mortíferas costas; a las largas expediciones a caballo por lugares en donde no existen medios de subsistencia; o por los dilatados desiertos de la frontera, bajo un sol de

---

<sup>186</sup> *Ibidem*, fo. 1246.

<sup>187</sup> José Ramón Ibarrola, *Apuntes sobre el desarrollo de la ingeniería en México y la educación del ingeniero*. México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1911, p. 6.

<sup>188</sup> *Ibidem*, p. 23.

<sup>189</sup> *Ibidem*, p. 25.

<sup>190</sup> Leopoldo Palacios, *Importancia de la Ingeniería en México*, México, Tipografía de la viuda de F. Díaz de León, 1911, p. 4.

fuego y sin encontrar agua en varias jornadas”.<sup>191</sup> Quizá por ello, y a pesar del reiterado reconocimiento a la importancia de la profesión, continúa muy baja la inscripción a ciertas carreras. Por ejemplo, según datos estadísticos correspondientes al año escolar 1910-1911, en la ENI solamente se inscribió un estudiante para la carrera de ingeniero de minas y dos para la de topógrafos e hidrógrafos.

Aun así, la adopción de un método práctico y teórico dentro del sistema de enseñanza va rindiendo frutos: en el semestre correspondiente al año escolar 1911-1912, se realizaron gran cantidad de experimentos de laboratorio en la clase de física matemática (de la carrera de ingeniería eléctrica), y en el taller de máquinas se enseñó a los alumnos el manejo de los tableros, dínamos, motores, etc. Es decir, los alumnos han obtenido un aprovechamiento notable en esta clase eminentemente práctica.<sup>192</sup> Los textos utilizados durante el año escolar de 1912 eran los siguientes: para física matemática: *Premiers Principes d'Electricité Industrielle*, de P. Janet; y *Dinamo-Electric Machinery and Alternating Currents*, de Sheldon y Howard Mason; y para el curso de aplicaciones de la electricidad: *Lecons sur l'électricité* de Erick Gerard.<sup>193</sup>

A las circunstancias adversas para la formación de personal capacitado ya mencionadas, deben agregarse las condiciones de inestabilidad social, política y económica que vivía el país en 1912. Era una situación que afectaba sin duda el desarrollo de la educación superior en general, se presentaba gran irregularidad en la asistencia de los estudiantes a clases y había carencia de recursos para el apoyo a la docencia. En suma, durante el período revolucionario, las manifestaciones de impulso a la educación técnica e industrial se reducían a la existencia de planteles que enseñaban algunos oficios o carreras comerciales a hombres o mujeres.<sup>194</sup>

La afectación se manifiesta claramente en los resultados del año escolar 1911-1912. En ese ciclo, se inscribió un total de 226 alumnos, repartidos de la siguiente manera: ingenieros civiles, 182; electricistas, uno; ingenieros de minas, 17; geógrafos, uno; topógrafos e hidrógrafos, 21; metalurgistas, dos, e industriales, dos. De este total, terminaron sus

---

<sup>191</sup> *Ibidem*, pp. 9-10.

<sup>192</sup> *Boletín de Instrucción Pública*. Tomo XIX, núm. 7, junio de 1912, pp. 952-954.

<sup>193</sup> *Ibidem*, pp. 1058-1059.

<sup>194</sup> Martha Robles, *Educación y Sociedad en la Historia de México*, México, Siglo XXI, 1990, p. 81.

estudios los siguientes: 17 ingenieros civiles, un ingeniero de minas, un metalurgista y un ensayador. Solo sustentaron examen profesional siete ingenieros civiles. El curso de aplicaciones de la electricidad solo tuvo un alumno inscrito. El maestro seguía siendo F. Garibay, quien, además de ser profesor de Aplicaciones de la Electricidad, desempeñaba el cargo de Sub-director de Contribuciones del Distrito Federal.<sup>195</sup>

Esta singularidad —que los profesores de la Escuela ocuparan puestos en la administración pública— muestra claramente la relación establecida entre el Estado y los miembros de la comunidad científico-tecnológica: el Estado crea espacios e instituciones dedicadas a la formación de los profesionales, pero, por otra parte, requiere los servicios de la comunidad para poder gobernar. Hay ejemplos notables del desempeño de los profesores de la ENI en diferentes entidades de la administración pública: Luis Salazar, director de la Escuela y sub-director de Obras Públicas; Valentín Gama, profesor de Mecánica General, director del Observatorio Astronómico y vocal de la Junta Superior de Catastro; Francisco Urquidi, secretario de la Escuela Nacional de Bellas Artes y profesor de Física Matemática en la Escuela de Ingenieros; Braulio Martínez, profesor de Topografía e Hidrografía en la ENI y jefe de Sección en la Dirección de Obras Públicas; y el profesor Garibay, ya mencionado, entre otros.<sup>196</sup>

Entre las actividades extraescolares de la Escuela, cabe destacar la visita de los alumnos de la clase de electricidad a la planta eléctrica de Necaxa en septiembre de 1912. Organizada por los profesores Francisco Urquidi, Pedro C. Sánchez y Octavio Bustamante, la excursión tuvo como objetivo el detenido estudio de dicha planta hidroeléctrica, como planta principal, y de las de Texcapa, El Carmen y la sub-estación de Huauchinango, como plantas subsidiarias. En el terreno, el profesor Urquidi, responsable de la materia de Electricidad, “dio amplias explicaciones técnicas sobre dínamos, transformadores, torres, cables, y en general, sobre todo el sistema de transmisión empleado por la Compañía para traer la fuerza de los lugares en que se generaba a los lugares en los que se aprovechaba”.<sup>197</sup> Además de los informes específicos sobre el funcionamiento de las máquinas empleadas en las plantas,

---

<sup>195</sup>AHPM. 1012-V.1-319, exp. 10.

<sup>196</sup>AHPM. Relación de los diferentes empleos que desempeñan los cc. Profesores y Empleados de esta Escuela. 1912-VI-319, Exp. 10.

<sup>197</sup>AHPM. 1913-V-325, Exp. 9, p .3.



para los alumnos resultó de gran provecho el estudio detenido de la turbina Escher-Wyss de eje vertical, desarmada en el momento de la visita. En su informe de los trabajos, los alumnos de la ENI resaltaron —como justo tributo a la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz— la actitud del ingeniero Cooper, gerente de la Compañía en Necaxa, quien les dio grandes facilidades durante la visita y los trató con toda clase de atenciones.

El año 1913 marca varios cambios en la ENI. Por un lado, se ofrecieron las siguientes carreras con diferentes períodos de duración: Ingeniero Civil, 4 años; Ingeniero de Minas, 4 años; Ingeniero Metalurgista, 3 años; Ingeniero Mecánico, 3 años; Ingeniero Electricista, 3 años; Geógrafo y Astrónomo, 3 años; Topógrafo, 2 años; y Ensayador, 1 año. Por otro, se inscribieron 186 estudiantes, distribuidos según las carreras del modo siguiente: Ingenieros de Minas, 17; Ingenieros Civiles, 153; Ingenieros Metalurgistas, 2; Topógrafos, 11; Ensayadores, 1, Electricistas, 2.<sup>198</sup>

En el plan de estudios de ese año (1913), se estableció que las clases de electricidad serían especialmente experimentales y prácticas y que los alumnos se adiestrarían en el manejo de los aparatos para las medidas eléctricas y magnéticas. Se determinó asimismo que la especialización del curso para los ingenieros electricistas se haría resolviendo problemas de naturaleza similar a las que pudieran encontrarse en el ejercicio de la carrera, y se dictaminó que los alumnos se familiarizarían con el uso de los generadores, motores, transformadores, tableros, sistema de baterías y en la experimentación de aparatos telegráficos, telefónicos, fotométricos, etc. Por último, se propusieron visitas de estudio a las instalaciones eléctricas e hidro-eléctricas más importantes del país.<sup>199</sup>

A pesar de que en 1913 había solo un alumno inscrito en la carrera de electricista, en el plan de estudios se incluyeron materias nuevas: para el primer año, nociones de estereotomía y conferencias sobre aplicaciones de la electricidad; para el segundo, nociones de topografía y de hidráulica, contabilidad industrial, presupuestos y especificaciones, y para el tercero, nociones de legislación, economía política y práctica de hidráulica. Es interesante notar el hecho de que se haya incluido la materia de nociones de legislación en

---

<sup>198</sup> AHPM. 1913-V-325, Exp. 7.

<sup>199</sup> AHUNAM. E.N.I. Caja 21. Exp. 34. fo. 1279-1280.

los planes de estudio. Puede interpretarse como una muestra de la importancia que estaba adquiriendo la necesidad de elaborar una legislación congruente en la industria eléctrica.

Entre los cambios mencionados, hay que agregar, además, uno que tiene que ver con la organización de los estudiantes. Nos referimos a la publicación de la *Revista de Ingeniería*, que estaba a cargo de la Sociedad de Alumnos de la Escuela Nacional de Ingenieros y que contó con el apoyo del gobierno: “Por acuerdo del Presidente de la República, he de merecer a usted se sirva librar sus órdenes a la Tesorería General de la Federación, para que con cargo a la partida 8825 del Presupuesto de Egresos vigente, se pague al C. Presidente de la Sociedad de Alumnos de la Escuela Nacional de Ingenieros, la cantidad de \$600.00 pesos para fomento de la publicación de la *Revista de Ingeniería*, órgano de la referida sociedad”.<sup>200</sup>

Mientras en la Escuela de Ingenieros los planes de estudios eran aprobados por el Consejo Universitario, y la Sociedad de Alumnos se ocupaba de la *Revista de Ingeniería*, las “autoridades gubernamentales no llegaban a cristalizar sus planes de organización y desarrollo en el campo de la educación pública”.<sup>201</sup> El nivel superior era el más abandonado en aquel entonces, a pesar de las “pequeñas decisiones que tomaban las autoridades docentes y gubernamentales para encauzar la enseñanza propuesta por Justo Sierra a fines del porfiriato”.<sup>202</sup> Victoriano Huerta hizo pocos cambios en la Universidad Nacional, a la que apoyaba económicamente el gobierno: ratificó al rector y a los directores de Medicina e Ingenieros, Urrutia y Luis Salazar, quien era más técnico que político, y mantuvo la continuidad en ambas escuelas.

En el plan de estudios de 1914, se reitera la necesidad del aspecto teórico y práctico de la enseñanza profesional de la ENI, y se reduce el número de carreras: de nueve que se cursaban en 1911, a solamente 6, siendo eliminadas la de ingeniero químico, hidráulico y sanitario, la de geógrafo y astrónomo; y cambiado el nombre de Metalurgista y Ensayador a Ensayador y Beneficiador de Metales. Ese año, el ingeniero Valentín Gama ocupa la Rectoría de la Universidad Nacional, y el ingeniero Mariano Moctezuma, la Dirección de la

---

<sup>200</sup>AHPM. Caja: 1913-II-322, exp. 1.

<sup>201</sup>Héctor Mendoza, *Los ingenieros geógrafos en México...*, p. 203.

<sup>202</sup>Martha Robles, *op. cit.*, p. 82.

Escuela Nacional de Ingenieros. Asimismo, se mantiene el carácter experimental de las clases de electricidad; el adiestramiento en manejo de aparatos para medidas eléctricas y magnéticas; la especialización del curso para ingenieros electricistas vinculada a problemas similares en el ejercicio de la carrera; la familiarización en el uso de generadores, motores, transformadores, tableros, sistema de baterías y en la experimentación de aparatos telegráficos, telefónicos, fotométricos; y , finalmente, las visitas a instalaciones eléctricas e hidroeléctricas.<sup>203</sup> Llama la atención una especificación relacionada con las prácticas profesionales, que consiste en estipular “la obligación de las empresas para dar trabajo a los pasantes de la carrera”.<sup>204</sup> Aquí se ve claramente la dificultad por la que atravesaban los ingenieros electricistas para encontrar empleo una vez terminados los estudios.

En 1915, la situación de los estudios de ingeniería no presenta cambios sustanciales en lo que se refiere a las materias y solo se presenta una lista con la especificación de los años en que se estudiaban cada una y que debían ser aprobadas para recibir el título de ingeniero electricista (Art. 7)<sup>205</sup>: Matemáticas (2 años); Geometría descriptiva, Estereotomía y Carpintería (1 año); Física. Mecánica general y Mecánica aplicada a las construcciones. Mecánica general y Mecánica aplicada a las máquinas, (2 años); Dibujo de máquinas (2 años); Tecnología de los materiales de construcción y construcción práctica. Electrotécnica y Electricidad aplicada (2 años). Y sobre las prácticas se menciona de manera muy superficial que los alumnos de las clases de Construcción práctica, de Mecánica Aplicada a las Máquinas, Hidráulica, Electricidad y Aprovechamiento de Aguas visitarían, guiados por los profesores de las respectivas clases, algunas obras hidráulicas que, por su importancia, merecían ser conocidas (Art. 9).<sup>206</sup>

Sin embargo, dos hechos interesantes ocurren en el terreno de la enseñanza técnica durante ese año: la carrera de ingeniero electricista de la ENI cambia de denominación por la de Ingeniero Mecánico-Electricista, y la Escuela Nacional de Artes y Oficios (ENAO) se transforma en Escuela Práctica de Ingenieros Mecánico-Electricistas. Los hechos ocurren en un momento histórico particularmente difícil para la capital de la República, marcado

---

<sup>203</sup> *Ibidem*, fo. 1310.

<sup>204</sup> AHUNAM. ENI. Caja 21, Exp. 36. fo. 1313.

<sup>205</sup> AHUNAM. E.N.I. Caja 21. Exp. 36. fo. 1336-1348.

<sup>206</sup> AHUNAM. E.N.I. Caja. 21. Exp. 42. fo. 1425.

por el desabasto de productos, el hambre, el caos monetario, el cierre de comercios y el aumento indiscriminado de precios de artículos de la canasta básica. El miedo y la violencia impregnan el ambiente de la capital, y la inestabilidad política determina aquella época en que se alternan los gobiernos de la Convención Revolucionaria (zapatistas y villistas) y los constitucionalistas (Carranza y sus aliados), en que la ciudad de México es tomada por los zapatistas y al poco tiempo gobernada por los carrancistas. “1915 fue el año del hambre, el año del dislocamiento de la producción y el abasto, el más cabal indicador de que el vendaval destructivo de la Revolución había tocado fondo”.<sup>207</sup>

No obstante, 1915 también es el año de la fundación del Estado mexicano revolucionario, el de la consolidación de un gobierno reconocido, a nivel nacional e internacional, que inicia la legislación agraria moderna del país con la promulgación de la ley del 6 de enero. Este gobierno establece el primer pacto orgánico de la Revolución con los obreros organizados de la Casa del Obrero Mundial en febrero de 1915, un pacto que anticipa el carácter de la relación fundamental que ambos actores políticos tendrán en las siguientes siete décadas.<sup>208</sup>

Es precisamente en esta época cuando se dan las transformaciones políticas y culturales que llevarán a los cambios en ambas instituciones de enseñanza técnica. En efecto, el artículo primero del plan de estudios de 1915 señala: “En la Escuela Nacional de Ingenieros se harán estudios profesionales para las carreras de Ingeniero Civil, Ingeniero Constructor, Ingeniero de Caminos, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero Mecánico-Electricista e Ingeniero Topógrafo”.<sup>209</sup> Con la fusión de las carreras de mecánico y la de electricista nos encontramos ante la presencia de un proceso de modernización en la enseñanza, que respondía al proyecto modernizador de la Revolución mexicana. En este proyecto se integraban, entre las prioridades del Estado, algunos cambios en materia de educación técnica derivados de las demandas sociales, económicas e industriales para cuya solución eran indispensables los servicios de técnicos e ingenieros mexicanos.

El punto clave que marca el inicio de los cambios señalados anteriormente fue la expedición del decreto del 29 de enero de 1915 para reorganizar el funcionamiento de la

---

<sup>207</sup> Héctor Aguilar Camín, Lorenzo Meyer, *A la sombra de la Revolución Mexicana*, México, Cal y Arena, 1994, p. 68.

<sup>208</sup> *Ibidem*, p. 64.

<sup>209</sup> AHUNAM, ENI, caja 21, Exp.42, fo. 1459-1463.

Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes. Se puede apreciar en dicho decreto la voluntad de Venustiano Carranza de iniciar transformaciones de fondo en la administración del servicio educativo, pues se crearon varias direcciones generales, dependientes de la Universidad Nacional, entre ellas la Dirección General de Enseñanza Técnica.<sup>210</sup>

El responsable de llevar a la práctica este proyecto y, en cierto sentido, su principal animador e ideólogo, fue el ingeniero Félix F. Palavicini, quien asumió la responsabilidad de reestructurar el sistema educativo. Según Palavicini, el Estado debía atender las principales tareas educativas, entre las que se encontraban el combate al analfabetismo, la formación de obreros aptos y de técnicos competentes. De allí su inclinación por la formación técnica, que consideraba como el tipo de enseñanza más conveniente para México.<sup>211</sup> De hecho, la propuesta de transformación de la Escuela Nacional de Artes y Oficios (ENAO) en Escuela Práctica de Ingenieros Mecánico-Electricistas (EPIME) en 1915 parte del ingeniero Palavicini, quien contaba con la aprobación de Venustiano Carranza.<sup>212</sup> De esta manera, la ENAO —que tenía una larga tradición en formación de obreros y artesanos desde la época de Juárez— se insertó también en la dinámica de modernización educativa y respondió a las demandas de formación de técnicos especializados que requería con urgencia el país para llevar a cabo el proceso de industrialización.

A partir de este momento, la EPIME cumplió una doble función: continuó con la formación de obreros, pero contemplaba asimismo la formación de ingenieros. La formación de obreros abarcaba las siguientes áreas: herrería, tornería, fundición y carpintería en un lapso de tres años, mientras que el plan para los obreros automovilistas —de nueva creación— y para los mecánicos y electricistas tenía una duración de cuatro años. Por su parte, los estudios de ingeniería mecánica y eléctrica se realizarían en seis.

Uno de los requisitos para poder inscribirse como obreros era el haber terminado la educación primaria elemental, que en aquel entonces constaba de cuatro años. Mientras que

---

<sup>210</sup> “Acuerdo sobre la reorganización de la Secretaría de Instrucción Pública del 29 de enero de 1915”, en Secretaría de Gobernación, *Recopilación de Circulares, Reglamentos y Acuerdos expedidos por las Secretarías de Estado*, México, Secretaría de Gobernación, 1917, pp. 161-163.

<sup>211</sup> Jesús Flores Palafox, Humberto Monteón González (coord.), *La ESIME en la historia de la enseñanza técnica*, México, IPN, 1993, p. 122.

<sup>212</sup> *Ibidem*, p. 125.

para inscribirse a los cursos de obreros mecánicos, obrero electricista, obrero de automóviles, ingeniero mecánico o ingeniero electricista, era necesario presentar el certificado de la educación primaria superior, que era de seis años. Este antecedente académico y los seis años de escolaridad correspondientes a los estudios de ingeniería, indican que la EPIME no era una escuela profesional; por los años de escolaridad se le puede ubicar como una escuela especial.

En total, en 1915 se inscribieron 348 alumnos, que se distribuyeron de la siguiente forma: 232 para los cursos de obreros mecánicos, 26 para los de electricistas, 20 para los de obreros decoradores y 70 para los de obreros generales. Los cursos se inauguraron el 2 de enero, pero fueron muy irregulares.<sup>213</sup> En el informe del entonces director, el ingeniero Manuel. L. Stampa, fechado el 15 de diciembre de 1915, éste se lamentaba de la carencia de recursos, equipo y materiales para talleres y laboratorios, y señalaba el acervo de la biblioteca como obsoleto para la enseñanza.<sup>214</sup> El plan de estudios fue el instrumento definitivo para la organización y funcionamiento de la EPIME. El ingeniero Palavicini lo expidió el 26 de febrero de 1916. En ese año, se inscribieron los primeros cuatro estudiantes para cursar los estudios de ingeniería.<sup>215</sup>

### **La creación de nuevas instituciones de enseñanza técnica. Objetivos y carácter**

Con el objeto de contribuir al desarrollo del país, una de las prioridades del Estado en materia educativa fue la implantación de una enseñanza técnica e industrial de acuerdo con las circunstancias locales. Los ingenieros, en su mayoría formados durante el porfiriato, llegaron a ser artífices del constitucionalismo a través de las Secretarías de Estado, desde donde promovieron la realización de sus iniciativas como un asunto de utilidad general para el Estado.

Fue el caso sin duda del ingeniero Félix F. Palavicini, verdadero promotor de la enseñanza técnica. Comisionado por Justo Sierra para viajar a Europa y estudiar las escuelas

---

<sup>213</sup> *Ibidem*, p. 125.

<sup>214</sup> *Ibidem*, p. 125.

<sup>215</sup> *Ibidem*, p. 128.

industriales más destacadas en educación técnica, Palavicini escribió a su regreso a México sus reflexiones sobre la materia. Sus ensayos “La Enseñanza Industrial” y “Debemos Formar Técnicos”<sup>216</sup> muestran consideraciones en torno al sistema de formación de técnicos que, desde su punto de vista, resultaba más conveniente para México. Partidario de la idea de Eduarda Parkinson acerca de que en el futuro los obreros serán cada vez más raros en los talleres —debido a las tendencias de la industria hacia la automatización—, a Palavicini siempre le preocupó satisfacer la necesidad en el país de formar técnicos verdaderamente competentes y encontrar el tipo de escuela de enseñanza superior que se ajustara a las necesidades de la industria mexicana. Le interesaba la formación teórico-práctica de los estudiantes, pero también el desarrollo de cualidades que consideraba importantes para un industrial: espíritu de observación, juicio, claridad de ideas y espíritu de iniciativa, entre otros.

En general, los profesores e ingenieros relacionados con el sistema educativo gubernamental —para quienes el progreso material era una meta tan tangible en lo material como inconmensurable en el tiempo— reconocían la necesidad de la formación de obreros, de técnicos, y su importancia cada vez mayor como actores que cargarían el peso de la industrialización nacional. En sus propuestas educativas ponderaron dos aspectos de la enseñanza técnica industrial y de artes y oficios: el primero, cumplimentar una formación práctica, científica y utilitaria de los obreros y técnicos; y el segundo, propiciar la participación del Estado como entidad pública que podía generalizar dicho proceso en el territorio nacional.

En el marco del régimen constitucionalista, dicha enseñanza sería además un elemento de la gobernabilidad. Por un lado, parecía satisfacer aspiraciones de los trabajadores de las escasas industrias que existían en el país; y por otro, permitía modelar, al mismo tiempo, un obrero que asumiera como propias las reglas del juego político, puesto que llegaría a ser un ciudadano moderno. Se trataba, en este sentido, de un beneficio público.<sup>217</sup> Una de las instituciones que responderían a esta demanda de formación práctica, científica y utilitaria

---

<sup>216</sup> Félix Palavicini, *Problemas de Educación*, Valencia, España, F. Sampere, 1912, p. 441.

<sup>217</sup> Carlos Ortega Ibarra, *La enseñanza técnica en México para inventar una nación industrial, 1900-1917*. Tesis de Maestría en Historia, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 2008, p. 26.

de los obreros y técnicos en electricidad, sería precisamente la EPIME-ME, que se fundó con la intención de preparar técnicos en diferentes niveles.

Desde un principio quedó claro que Carranza prestaría mayor atención a la educación elemental, industrial y técnica que a gran parte de la que venía ofreciendo la Universidad Nacional. Por eso, en la reorganización de la Secretaría de Instrucción Pública en mayo de 1916, la Universidad Nacional quedó conformada por las Escuelas de Ingenieros, Jurisprudencia, Medicina, Altos Estudios y Odontología, mientras que la Preparatoria fue entregada a la Dirección General de Educación Pública. Entre 1917 y 1920, la vida académica de la Universidad Nacional pasó por una etapa cuyas principales características fueron: un constante, aunque lento mejoramiento de las escuelas —no obstante sus problemas financieros—, la introducción de un concepto más moderno de educación superior y el surgimiento de un grupo de estudiantes y profesores jóvenes que pronto influirían en el desarrollo económico e industrial del país y en el curso de su historia.

Sin embargo, en el caso de la carrera para ingeniero electricista, el número de alumnos inscritos continuaba siendo muy bajo. Esto orilló a su exclusión de los programas de estudios en la Escuela Nacional de Ingenieros. Así, de 1915 a 1924, es decir durante nueve años, no se impartió ingeniería eléctrica en la Escuela Nacional de Ingenieros. Además, desde 1910, fecha en que se tituló el primer ingeniero electricista en México, no hubo ningún egresado de esta especialidad en la escuela de ingenieros hasta el año de 1924-1925. Por su parte, la EPIME y posteriormente la EIME pudieron mantener, dadas las características de la enseñanza que en estas instituciones se ofrecía, un considerable número de alumnos inscritos y una mayor suma de egresados, incluso, algunos de los estudiantes egresaron con el título de ingeniero electricista y mecánico-electricista.

De igual manera, se mostró sumamente bajo el número de títulos revalidados en la Universidad Nacional. Por ejemplo, en 1920 se revalidó el título de Ingeniero Electricista a Jesús Carranza Castro, que se graduó el 21 de diciembre de 1908 en el Ronselaer Polytechnic Institute, de la ciudad de Troy, en New York; a Lauro Martínez C. del mismo Instituto, pero éste de fecha más reciente, 16 de junio de 1920; en 1922, al ingeniero Juan



Bringas de la Torre, del Instituto Técnico de Hainichen, Sajonia, Alemania, titulado el 22 de marzo de 1915.<sup>218</sup>

Esta realidad contradictoria se debió a motivos ya expuestos en páginas anteriores: excesiva preparación teórica; falta de fuentes de trabajo y enfrentamiento a realidades incompatibles: los conocimientos generales que poseían los estudiantes al terminar las carreras no servían para resolver problemas prácticos que un obrero y un albañil conocían muy bien. Es interesante hacer notar, por otro lado, la similitud entre las carreras de ingeniería eléctrica y de ingeniero civil. Las diferenciaba únicamente la materia de aplicaciones de la electricidad que se impartía en ingeniería eléctrica. Por ello, quizá, los estudiantes prefirieran graduarse como ingenieros civiles: había mayor demanda de esta especialidad.

### **2.3 Constitución de 1917. Principales artículos relativos a industria, trabajo y recursos naturales**

En términos generales, en la Constitución quedan regulados tanto la estructura total del Estado como las instituciones y principios del gobierno. Desde el punto de vista jurídico, la Constitución es el estatuto que determina la organización y funciones del Estado. Dentro del sistema jurídico de una nación, el rango más elevado lo tiene la Constitución a la que también se designa como Carta, Pacto, Declaración o Ley Constitucional.

Dos elementos integran una Constitución Política: 1) la declaración de derechos que pretende poner al individuo a salvo de las arbitrariedades del poder público y, 2) la estructura y la distribución de funciones del Estado. Esto le proporciona una característica esencial: que es obligatoria para todos, incluyendo a los gobernantes. De esta manera, la Constitución no solo es una fuente de poder y una estructura de gobierno, sino constituye un instrumento restrictivo que limita legalmente el ejercicio de ese poder para evitar su uso arbitrario.<sup>219</sup> En ese sentido, la Constitución viene a ser la expresión de la soberanía del pueblo.

---

<sup>218</sup> AHUNAM. Fondo UNAM. Ramo Secretaría General. Caja 2, exp.32, fo. 458 y 460.

<sup>219</sup> María García, *La intervención del Estado en la economía mexicana, bases constitucionales y su evolución desde 1925*. Tesis de Licenciatura en Economía, UNAM, 1963, p. 33.

La Constitución de 1917 estatuyó básicamente la misma estructura gubernamental que la de 1857. Sin embargo, incorporó un concepto diferente de Estado en relación con el individuo y con el bien de la comunidad: el Gobierno debía promover en vez de conservar; proveer en lugar de mantener la base económica y social de la Nación.<sup>220</sup> Impone al Estado nuevas responsabilidades, entre las que podemos destacar la distribución de tierras, la promoción de un estatuto para la clase trabajadora y un nuevo sistema de educación nacional. De igual manera, algunas ramas del poder público se convirtieron en centros de actividad gubernamental y adquirieron gran importancia como la educación, la agricultura, el trabajo y las obras públicas. Y, además —como ya hemos comentado—, reconoce a tres actores políticos fundamentales: los obreros y patronos (artículo 123), así como a los pueblos y sus intereses agrarios (artículo 27).

Por esto último, interesa aquí destacar los artículos constitucionales que se relacionan en forma más directa con la intervención del Estado en la industria eléctrica. El más importante resulta ser el artículo 27, quizá el de mayor trascendencia económica y social. Con base en lo dispuesto por este artículo, fue posible llevar a cabo la nacionalización de los ferrocarriles (1937), la expropiación petrolera (1938), la nacionalización de la industria eléctrica (1960) y la reforma agraria (desde antes de 1917).

En el primero y segundo párrafo del mencionado artículo, se afirma:

La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La Nación tendrá el derecho en todo tiempo de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación.<sup>221</sup>

Dicho artículo abrió la posibilidad de la intervención y regulación del Estado en la economía. Su contenido constituyó una medida revolucionaria al hacer residir en la Nación el derecho originario a las tierras y aguas pertenecientes al territorio nacional, donde el

---

<sup>220</sup> Andrés Molina Enríquez, “El artículo 27 de la Constitución Federal”, en *Boletín de la Secretaría de Gobernación*, septiembre de 1922, p. 21.

<sup>221</sup> H. Congreso de la Unión, *Las Constituciones de México. 1814-1991*, México, H. Congreso de la Unión, LIV Legislatura, 1990, pp. 168-169.

Estado adquiere la facultad de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público; de esta manera, los intereses individuales quedan supeditados a los sociales, otorgándole a la Constitución un carácter progresista y social.

Además, en su segundo párrafo, se estipula la expropiación por causa de utilidad pública, permitiendo al Estado la ejecución de medidas cruciales en cuestión de política económica: nacionalización de los ferrocarriles, expropiación petrolera y nacionalización de la industria eléctrica, respectivamente. El Estado, así, tiene facultades para regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y para cuidar de su conservación.

El artículo 27 establece, además, el dominio de la Nación como imprescriptible e inalienable y refiere que solo podrán hacerse concesiones a particulares o sociedades constituidas conforme a las leyes, para realizar la explotación, uso y aprovechamiento de los recursos —enumerados en el mencionado artículo—, con excepción de los que el Estado se reserva, en los cuales no habrá concesiones para los particulares. El Estado se reserva asimismo la facultad de explotar los recursos en dos renglones básicos de la economía: el primero, petróleo, gas e hidrocarburos; el segundo, generación, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica.

Corresponde a la Nación, además, el dominio directo de los recursos de la plataforma continental, minerales u orgánicos susceptibles de ser utilizados como fertilizantes, petróleo e hidrocarburos y el espacio aéreo; también le pertenece el de las aguas de los mares territoriales, lagos, ríos, manantiales, corrientes, etc. El gobierno tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas cuando se trate de yacimientos minerales y aguas.

Y en dotación de tierras el artículo 27 constitucional establece las disposiciones y procedimientos más precisos y terminantes: “...se dictarán las medidas necesarias para el fraccionamiento de los latifundios; para el desarrollo de la pequeña propiedad agrícola en explotación; para la creación de nuevos centros de propiedad agrícola con las tierras y aguas que les sean indispensables; para el fomento de la agricultura y para evitar la

destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”.<sup>222</sup>

Con base en este artículo Constitucional, se estableció la Comisión Nacional Agraria, más tarde Departamento Agrario. También descansa en este precepto la creación de los bancos nacionales y regionales de crédito agrícola y ejidal: el Banco Nacional de Crédito Agrícola, (1926), los bancos agrícolas ejidales, el Banco Nacional de Crédito Ejidal (1935) S.A. y los Bancos Regionales Agrícolas en diversas entidades federativas. Y en otras actividades, ha dado lugar a la creación de la Comisión Nacional de Irrigación (1925), a la formación del organismo público descentralizado denominado Petróleos Mexicanos (1938) y a la creación de la Comisión Federal de Electricidad (1937).

Otro artículo que estatuye la intervención del Estado a favor de los sectores de menor fuerza de la población, es el artículo 123. Junto con el artículo 27 —ya comentado— constituye el fundamento de los postulados de justicia social y da a la Constitución de 1917 un carácter humanista dirigido a la defensa de los intereses sociales. En efecto, en el artículo 123 el Estado contrae una deuda con la clase obrera. La mayoría de sus disposiciones garantiza la seguridad y protección para el trabajador contra riesgos inherentes a su ocupación industrial. Señala claramente prescripciones acerca de la jornada máxima de trabajo, descanso semanal, prohibición del trabajo a menores de edad, prohibición del trabajo nocturno para mujeres y niños, el salario mínimo, el derecho de asociación sindical y de huelga en defensa de los intereses de los trabajadores, además de procedimientos para resolver los conflictos obrero-patronales, etc.

El mencionado artículo establece además que la expedición de las leyes sobre el trabajo es de la competencia del Gobierno Federal a través de su Poder Legislativo. La aplicación de las leyes del trabajo es atribución de las autoridades de los Estados, pero corresponde al Gobierno Federal vigilar tal aplicación en los siguientes casos: industrias textil, eléctrica, cinematográfica, hulera, azucarera, minera, petroquímica y de hidrocarburos y cemento, ferrocarrilera, metalúrgica y siderúrgica —abarcando la explotación de los minerales básicos, el beneficio y la fundición de los mismos, así como la obtención de hierro metálico y acero en todas sus formas y ligas y los productos laminados de los mismos—, además de

---

<sup>222</sup>*Ibidem.*, p. 172.

empresas que sean administradas en forma directa o descentralizada por el Gobierno Federal.

Por su parte, el Artículo 73 Constitucional se refiere a las atribuciones del Congreso. En su fracción VII, faculta a éste para imponer las contribuciones necesarias para cubrir el presupuesto; en su fracción VIII, para proporcionar las bases sobre las cuales puede utilizarse el crédito público; en su fracción X, permite al Congreso legislar sobre las materias siguientes: hidrocarburos, minería, industria cinematográfica, comercio, juegos con apuestas y sorteos, instituciones de crédito y energía eléctrica; y en su fracción XXIX, determina las contribuciones reservadas a la federación sobre comercio exterior; aprovechamiento y explotación de los recursos naturales comprendidos en los párrafos 4º. y 5º. del artículo 27; sobre instituciones de crédito y sociedades de seguros; sobre servicios públicos concesionados o explotados directamente por la federación y las contribuciones especiales sobre energía eléctrica, producción y consumo de tabacos labrados, gasolina y derivados del petróleo, entre otros.

#### **2.4 El surgimiento de nuevos actores: obreros, campesinos, industriales nacionales, el Sindicato Mexicano de Electricistas**

En el período anterior a la Revolución, el desarrollo de la riqueza material del país estuvo marcado esencialmente por el capital extranjero en rubros importantes de la infraestructura económica: ferrocarriles, minería, así como energía eléctrica. El régimen de concesiones y subvenciones que acompañó a la inversión extranjera en los ferrocarriles contribuyó a fomentar el latifundismo en manos extranjeras y nacionales; el saqueo y la explotación irracional en la minería provocó la desintegración industrial; y la construcción sin planeación de plantas y redes de distribución de energía eléctrica respondía más a criterios de lucro que al de contribuir a crear de manera planificada una infraestructura base para la industrialización del país.<sup>223</sup> El papel del Estado, dadas las condiciones económicas, políticas y sociales en que se desarrollaba la industria, se redujo a lo siguiente: al otorgamiento de concesiones; a una muy limitada legislación que abarcaba solamente los

---

<sup>223</sup> En los trabajos del ingeniero José Herrera y Lasso encontramos en reiteradas ocasiones esta afirmación.

asuntos relacionados con el uso de las aguas territoriales; y, en el campo educativo, al mantenimiento de una carrera que no tuvo éxito.

Con la Revolución Mexicana aparecen en el escenario político nuevos actores: campesinos, obreros e industriales nacionales. La Revolución fue un fenómeno social que tuvo como protagonistas a los campesinos: integraron sus ejércitos, los dirigieron. Los problemas que desencadenó el movimiento armado procedían en su gran mayoría del ámbito rural. Las ciudades fueron escenarios marginales del conflicto, aunque algunos de sus momentos más espectaculares ocurrieron en espacios urbanos: los acuerdos de Ciudad Juárez, la decena trágica, la toma de Zacatecas, la instalación del gobierno de la Convención en la capital.

Y no obstante su papel secundario en esta gran lucha agraria, la ciudad de México vivió la Revolución a su modo. Por un lado, sufrió los efectos económicos y políticos de la contienda y, por otro, vivió la movilización de los agentes sociales que la conformaban, al calor de una lucha que sacudía las estructuras del país. Uno de estos agentes, entre los más destacados, fue el de las clases trabajadoras. Aprovechando la desaparición del poder del Estado porfiriano, los obreros empezaron a transformar rápidamente las viejas organizaciones mutualistas en sindicatos, organizaron huelgas exigiendo mejoras laborales y crearon, también, la Casa del Obrero Mundial, en el verano de 1912, un ámbito que habría de funcionar como una central sindical coordinadora de las acciones de los trabajadores.

A este proceso de asociación gremial de los trabajadores se unirán también los electricistas, quienes en 1914 dieron los primeros pasos para la creación del Sindicato Mexicano de Electricistas, considerado como uno de los primeros sindicatos en el país, uno de los más importantes y el de mayor fuerza organizativa. El surgimiento del Sindicato de Electricistas fue la continuación de esfuerzos ya realizados antes por obreros de la industria eléctrica quienes se asociaron para defender sus intereses. Ya en 1906 —señala Luis R. Ochoa en una entrevista a la *Revista Lux* en diciembre de 1933—, “un grupo de hombres, trabajadores del ramo eléctrico, nos reunimos con la idea de agruparnos para defender colectivamente nuestros intereses. Algunos trabajábamos en las Compañías que por aquel entonces existían, tales como la de Gas y Luz Eléctrica Limitada; la Hidroeléctrica de San

Ildefonso; la Nacional de electricidad; la Siemens y Halske y otros particulares que trabajaban con contratistas como los de la Casa Gardner y Sherer”.<sup>224</sup>

Un antecedente del SME fue la Liga de Electricistas Mexicanos, creada en 1911 y que establecía, entre los objetivos de su programa:

1. Fundar un taller electromecánico para enseñanza y práctica de los asociados, con su respectivo almacén de materiales eléctricos, para cuyo sostenimiento contribuirán los socios con la cantidad que voluntariamente quieran depositar, la cual producirá intereses que se repartirán anualmente en relación con las cantidades depositadas por cada socio.
2. Dar conferencias sobre electricidad para provecho de los socios.
3. Tener una junta calificadora competente para examinar a los socios que lo soliciten y expedirles a nombre de la Liga de Electricistas Mexicanos su diploma a título de competencia, gestionando ante la secretaría de Instrucción Pública su autorización para mayor validez.
4. Publicar un periódico que trate asuntos de electricidad y que sirva como órgano de la sociedad, para hacer conocer públicamente todo lo que se relacione con el gremio, siendo su principal objetivo la defensa de los intereses de la comunidad electricista y difundir conocimiento sobre electricidad.
5. Impartir protección moral por pérdida de empleo o falta de trabajo.
6. Auxiliar a los asociados en caso de enfermedad o defunción.
7. Ayudar a los inventores electricistas para perfeccionar sus inventos.
8. Sostener la solidaridad del gremio procurando el adelanto, la unión, el bienestar, el ahorro y la moralidad de todos sus miembros.<sup>225</sup>

Como podemos apreciar, las bases de la Liga de Electricistas Mexicanos eran mutualistas y cooperativistas. No se constituía aun como un sindicato, sino bien como una asociación gremial de protección y fomento a la profesión de electricista. En las páginas de *Electrón* se publicaban los problemas que presentaban los trabajadores con los despidos injustificados, el maltrato de los patrones, los bajos salarios, las injusticias con los obreros enfermos, la sobrecarga de trabajo y la explotación a que eran sometidos los obreros. Estos problemas estuvieron latentes durante muchos años y fueron el objetivo central de las formas en que se

---

<sup>224</sup>*Lux*, núm. 12, diciembre de 1933, pp. 19-20.

<sup>225</sup>“La Liga de Electricistas Mexicanos”, *Electrón*, 1 de septiembre de 1911.

organizarían y lucharían los trabajadores electricistas en años posteriores con la creación del Sindicato Mexicano de Electricistas.

Fue el 14 de diciembre de 1914, ante el director del Departamento del Trabajo, José Colado —miembro importante de la Casa del Obrero Mundial, en torno a la cual en aquel entonces giraba el obrero mexicano—, cuando los “obreros y empleados de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A. y empleados de casas del ramo eléctrico”<sup>226</sup> se reunieron con el objeto de formar una organización obrera. “Después de discutido suficientemente el título que deberá tener, resultó aprobado: el propuesto por el C. Arceo, que deberá ser Sindicato Mexicano de Electricistas”.<sup>227</sup> Asistió a la Asamblea un total de trescientos electricistas; resultaron electos en la mesa directiva: Luis Ochoa, como secretario general; Ernesto Velasco, como secretario del interior; Antonio Arceo, como secretario del exterior, y Toribio Torres, tesorero.

Los mismos electricistas exponen el objeto de la creación del Sindicato: “coligar a todos los electricistas y empleados que perciban sueldo o jornal de cualquier Compañía o Empresa que explote la electricidad, para que por medio de la unión exijamos la justicia en las mutuas relaciones entre patrones y empleados”.<sup>228</sup> En estas palabras encontramos los fundamentos de la política sindicalista de los obreros electricistas. Esta política laboral lograba concretar los aspectos de una organización de carácter democrático dirigida a todos los obreros y empleados que recibieran salario o sueldo de alguna empresa eléctrica. Era una política de combate y defensa de los intereses obreros, para defender a los trabajadores en caso de despido injustificado y buscar su reinstalación, para defenderlo de las artimañas y maquinaciones del capitalista, para exigir justicia en las mutuas relaciones entre patrones y empleados y para evitar la competencia y la baja del precio de la fuerza de trabajo entre los obreros.

En cuanto a los vínculos del Sindicato con el Estado, propugnaban por no tener ninguna relación con los gobiernos ni con los políticos, ni siquiera para prestar servicios como funcionarios públicos. En ese sentido, los electricistas no prestarían apoyo a ningún político

---

<sup>226</sup> SME, *Libro de Actas*, Núm. 1, diciembre 14 de 1914.

<sup>227</sup> *Ibidem*, diciembre 21 de 1914. Según consta, se llamaba Sindicato de Obreros y Empleados del Ramo Eléctrico, citado por Víctor Sánchez, *op.cit.*, p. 157.

<sup>228</sup> *El Monitor*, 6 de diciembre de 1914.



o facción en pugna, ni aceptarían que los miembros del SME trabajaran en oficinas públicas (el solo hecho los imposibilitaba seguir perteneciendo al sindicato solo para electricistas); pero esto no les impedía impugnar o solicitar apoyo a los gobernantes, a fin de que intervinieran en sus conflictos.<sup>229</sup>

Como señala Sánchez Ponce, esta medida resultó, en muchos casos, favorable. Sin cejar en actitudes enérgicas contra los patronos, la intervención del Estado (dada la situación coyuntural que a nivel nacional persistía) sería de apoyo a las masas proletarias. Por otra parte, la no consideración del Estado conllevaba un equívoco inmediato: las fuerzas armadas, factor indispensable en la conformación del Estado, llevarían al fracaso cualquier negociación que ni siquiera considerase este hecho. Para el SME sí existió el Estado y sí tuvo relaciones con él, en la medida en que éstas representaron una fuerza más de apoyo en la lucha particular sostenida contra los patronos en sus primeros años de vida.<sup>230</sup>

Por pertenecer a una industria estratégica para el desarrollo del país, el SME incrementó pronto el número de afiliados y fue reconocido como una fuerza social de gran envergadura. No solo luchaba por la solución a problemas que afectaban a los electricistas sino defendía intereses de todos los obreros del país: combatía el maltrato laboral, la explotación, la jornada de trabajo excesiva y la falta de condiciones dignas de trabajo en general; la carencia tanto de atención médica como del pago extra a los trabajadores, etc.

La huelga del 19 de enero de 1915, convocada por el SME contra la Mexican Telegraph and Telephone Company puso a prueba la fuerza del gremio. Primero, porque durante las negociaciones, las autoridades de la compañía no reconocieron al Sindicato como sujeto de diálogo y propusieron a los trabajadores acceder a sus demandas, mas no pactar con el Sindicato; y luego cuando la empresa, para mantener activo el servicio, contrató a nuevos empleados. Esto ocurría en momentos en que las fuerzas de la Convención abandonaban la capital y entraba a ella el ejército carrancista. En tal coyuntura, el SME pidió apoyo al gobierno en la negociación con la empresa. Y el 6 de febrero, tras una reunión entre sindicato, autoridades y el gerente de la compañía, y ante la negativa de ésta a negociar, el gobierno carrancista decidió incautar la empresa telefónica y ceder la administración al

---

<sup>229</sup> Víctor Sánchez, *op.cit.*, p. 159.

<sup>230</sup> *Ibidem*, p. 159.

SME.<sup>231</sup> Cabe acotar lo siguiente: si bien el sindicato había expresado su interés por no hacer alianza con el Estado, aceptaba, en caso extremo, obtener apoyo para la defensa de las condiciones laborales. Fue esto lo que encontró: respaldo del Estado en las negociaciones con la empresa.

Sin embargo, la situación cambiaría para el mes de marzo, luego de que la empresa despidiera a todos los integrantes de las comisiones negociadoras. En respuesta a esta postura, el sindicato hizo estallar otra huelga el día 25 del mismo mes, tres días después de la ocupación de la capital por parte de los convencionistas. En esta ocasión, la posición de las autoridades de la Convención, incluyendo al presidente, Roque González, fue poco enérgica: intentaron un acuerdo entre las partes y, al no lograrlo, dejaron que el conflicto lo resolvieran por su cuenta empresa y sindicato.<sup>232</sup> Este giro reforzó la postura de Mexican Telegraph and Telephone Company, que al parecer acentuó su despotismo fabril. Una propuesta de reestructuración administrativa originó grandes despidos. La propuesta planteaba que el usuario debía pagar su consumo directamente en las oficinas de la compañía, en lugar de que los cobradores acudieran a los domicilios de los consumidores a realizar el trámite. La protesta no se hizo esperar y la huelga total estalló el 4 de mayo de 1915. A la una de la mañana se suspendió el servicio de energía eléctrica, dejaron de funcionar las bombas de aguas negras y las de agua potable, y quedó paralizado tanto el transporte colectivo como las industrias. A las 17 horas del mismo día, con la presencia del presidente convencionista Roque González, se resolvió el conflicto favorablemente para los trabajadores. El nuevo pacto reintegraba a sus puestos a los despedidos, pagaba salarios caídos, establecía la ocupación de las vacantes según antigüedad y prometía juicio o despido contra quien maltratara a los trabajadores.<sup>233</sup>

Con esta victoria, el SME no solo consolidaba su posición —a pesar de no ser oficialmente reconocido. Lograba también cumplir los objetivos planteados al momento de su creación (aumento salarial, alto a los despidos, mejores condiciones para los trabajadores y pactos bilaterales). Mantenía además sus principios de no intervenir en política y solo defender los

---

<sup>231</sup> Garza Toledo, *op.cit.*, p. 33.

<sup>232</sup> *Ibidem*, p. 34.

<sup>233</sup> *El Monitor y El Radical* del 1 al 5 de mayo de 1915. SME, *Libro de actas de asambleas*, núm. 1, citado por Enrique de la Garza Toledo, *op. cit.*, p. 35.

intereses de los trabajadores, a diferencia de la los dirigentes de la Casa del Obrero Mundial que habían celebrado pactos con el carrancismo.

En 1916, el SME fue protagonista de la primera huelga general reprimida violentamente por el gobierno de Venustiano Carranza. A inicios de ese año, el gobierno de Carranza había manifestado su postura de oponerse a cualquier despliegue obrero fuera de los cauces de la Revolución y decretado que los sindicatos tendrían la obligatoriedad de informar acerca de sus sesiones. De esta manera, comenzó el hostigamiento del carrancismo a las organizaciones obreras. El 8 de marzo fue encarcelado el secretario general del SME, Ángel Frutos, y designado Ernesto Velasco en su lugar.

Ante el incumplimiento por parte del gobierno de las demandas de los obreros del pago de sus salarios —en oro o su equivalente en moneda, en la misma cantidad recibida en la última semana de 1914—, el Sindicato de Empleados de Comercio hizo estallar la huelga el 27 de julio en 34 comercios que no pagaban a sus empleados lo prometido y pactado en el mes de mayo. Esto provocó la paralización de la ciudad de México, al unirse a la huelga los obreros de las plantas eléctricas de Necaxa, Nonoalco, Indianilla y San Lázaro, lo que generó a su vez el paro de las grandes industrias del D.F.<sup>234</sup> La reacción del gobierno fue violenta. Utilizó la fuerza de las armas y clausuró los recintos sindicales, encarceló a quienes se encontraban en ellos e impidió la reunión de más de cuatro trabajadores en cualquier lugar de la ciudad. Además, acusó de traición a los huelguistas, por impedir que la fábrica de municiones del gobierno continuara trabajando; adujo que con su acción el movimiento apoyaba a las fuerzas militares yanquis, y afirmó que los sindicatos eran manipulados por intereses extranjeros. Aseveró, asimismo, que la petición obrera estaba en contradicción con el papel del gobierno, con lo cual se oponía a la política de la Revolución. Condenó la posición obrera, acusó de traición a la patria a los huelguistas y arremetió con todo su poder político y militar contra los líderes, sobre todo los electricistas.<sup>235</sup> El primero y segundo comités de huelga fueron llevados ante Carranza, quien luego de insultar a sus integrantes, los mandó a encarcelar. Entre ellos se encontraba Ernesto Velasco.

---

<sup>234</sup> *El Pueblo*, 1, 2 y 3 de agosto de 1916.

<sup>235</sup> Enrique de la Garza Toledo, *op.cit.*, p. 43.

Por medio de la ampliación del decreto del 25 de enero de 1862 (expedido en su momento por Benito Juárez en contra de las fuerzas de Maximiliano), Carranza afirmaba que serían castigados con la pena capital quienes incitaran a suspender el trabajo y los que siguieran o al menos escucharan las propuestas y no se alejaran de las reuniones. Con pena de muerte se castigaría también a quienes causaran trastorno en las empresas y quienes impidieran el regreso al trabajo de los operarios.<sup>236</sup> De esta manera, se enjuició militarmente al comité de huelga. Pero el juez, al no encontrar elementos para culpar a los integrantes de dicho comité, los dejó en libertad. Más tarde, por órdenes de Carranza, revocó el acuerdo y volvió a enjuiciarlos y encarcelarlos. Este segundo juicio fue una burla a la legalidad, que ni siquiera trató de ocultar el matiz político. De los catorce dirigentes enjuiciados por rebelión, trece fueron declarados “irresponsables del delito de rebelión” y puestos en libertad. Al otro, “el reo Ernesto Velasco”, se le juzgó “culpable del delito de complicidad en rebelión (...)”, y por ello “...se le condena a sufrir la pena de muerte”.<sup>237</sup> De esta manera, Carranza dejaba establecido claramente que de ahora en adelante el gobierno fungiría como interlocutor entre obreros y patronos y asumiría las determinaciones en materia obrera, poniendo un límite a las acciones de los sindicatos. Así culminaría 1916, con los organismos sindicales deshechos y el secretario general del SME, Ernesto Velasco, en la cárcel.<sup>238</sup>

No obstante, la situación daría un giro muy importante con la proclamación de la Constitución el 5 de febrero de 1917. La Carta Magna consagra en los artículos 27 y 123 una nueva relación entre el Estado y las clases obreras y campesinas, y convierte a aquél en propietario de los recursos naturales, en regulador de los mismos y mediador de los conflictos interclasistas. De hecho, al amparo de los artículos constitucionales mencionados, y un año después de la derrota de la huelga general, el SME es reconocido como organización gremial legítima: el 5 de septiembre de 1917, la Mexican Telegraph and Telephone Company firma el memorial que marca una nueva etapa en materia de contratación colectiva para el sindicato. Los electricistas continuaron con sus principios de

---

<sup>236</sup> *El Pueblo*, 3 de agosto de 1916, citado por Garza Toledo, *op.cit.*, p. 43.

<sup>237</sup> Víctor Sánchez, *op.cit.*, pp. 352-358.

<sup>238</sup> Enrique de la Garza Toledo, *op.cit.*, p. 45.

defensa de los obreros y de no intervención en asuntos políticos, y prácticamente no participaron en la Revolución.

Entre los logros del SME se pueden mencionar los siguientes: reglamentación de aspectos por los que había luchado en años anteriores (como la forma de ocupar las vacantes); el ajuste de los despidos al artículo 123; y el pago por parte de la empresa del salario completo durante la incapacidad del trabajador. Se estableció, además, la jornada de ocho horas, así como también pago de tiempo extra. Y por último, la compañía se comprometió a impartir cursos de capacitación a los trabajadores.

Y en cuanto a las relaciones con el Estado, el SME trató de mantenerse independiente de pactos políticos generales con las fuerzas estatales diversas y tampoco obedeció al modelo anarcosindicalista que tomaría cuerpo después en la Confederación General de Trabajadores. Sin embargo, la independencia del SME no significó el rechazo a la institucionalidad, ni la falta de acuerdos parciales con el gobierno, ni rechazo a la mediación de éste. La diferencia entre el SME de este período y la COM —después la CROM— estribó en su carácter de fuerza política sin proyecto de nación. Es decir, fue fundamentalmente un sindicato de la producción y la circulación de la fuerza de trabajo y no un organismo gremial con miras a convertirse en sindicato de Estado.

### **Los industriales y empresarios**

Cuando se habla de los empresarios como actores políticos, la literatura sobre el tema ofrece una gran variedad de denominaciones: empresarios, burguesía, sector privado, grupos dominantes, grupos de poder económico, facciones de la clase dominante, bloque en el poder, hombres o comunidad de negocios, etc. Pero se utilice o no cualesquiera de estos apelativos, lo cierto es que este agente sociopolítico durante el porfiriato estaba formado por los industriales más importantes de México y tenía el poder de dirigir las políticas gubernamentales. De hecho, eran la médula económica del Estado porfiriano: estaban suscritos a los bonos de Tesorería del gobierno, eran miembros de las instituciones financieras más grandes del país y representaban al gobierno en mercados financieros

internacionales cuando éste solicitaba préstamos en el extranjero. Es más, no era que el Estado representara los intereses de estos financieros: estos financieros eran el Estado.<sup>239</sup>

Estableciendo fuertes lazos con el régimen de Díaz y con la comunidad bancaria internacional, estos financieros capitalistas eran comerciantes y hombres de negocios con un principal talento: hacer tratos de tal manera que no tuvieran que operar en un mercado competitivo, y manipular al aparato económico del Estado de tal forma que los protegiera de la competencia extranjera y nacional.<sup>240</sup> Entre ellos, sin duda, se encontraban también los empresarios de la industria eléctrica, quienes supieron estudiar a profundidad las características del sistema político mexicano y se insertaron con gran habilidad en el medio, lo que les permitió establecer, a finales del porfiriato, un monopolio en la industria.

A esta industria eléctrica, a pesar de lo que pudiera pensarse, no le afectó en gran magnitud la Revolución mexicana. Por el contrario, continuó con su ritmo de desarrollo y expansión. La Mexican Light & Power Company, durante el primer período de crecimiento en sus operaciones en el centro del país, se extendió de 1905 a 1914; la expansión de los sistemas de Puebla-Veracruz y de Guanajuato no se detuvo tampoco sino hasta 1914; y la Compañía Hidroeléctrica de Chapala, que brindaba servicio a la región de Guadalajara, no concluyó su programa de inversión hasta 1912.<sup>241</sup> Lo que sí cambiaría con la Revolución serían las relaciones de los empresarios con el grupo que se encontrara en aquel entonces en el poder.

Eran varias facciones en pugna las que se disputaban el poder durante los años de la Revolución. Formalmente, no existía un grupo hegemónico que se legitimara como representante de la nación para tratar problemas como el de la situación de las empresas extranjeras en el país. Y ante la ausencia de un Estado plenamente constituido, en medio de una situación socialmente caótica, las compañías de electricidad trataron de proteger sus intereses y de poner a salvo sus bienes, adoptando diversas medidas. Una de ellas fue la solicitud de protección a los gobiernos de sus países; otra, poner guardias de seguridad en sus instalaciones; incluso, entraron en arreglos con las facciones revolucionarias que

---

<sup>239</sup> Stephen Haber, "La industrialización de México: Historiografía y análisis", en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XLII, núm. 3, enero-marzo de 1993, p. 674.

<sup>240</sup> *Ibidem*, p. 675.

<sup>241</sup> Miguel S. Wionczek, *El Nacionalismo Mexicano y la Inversión Extranjera*, México, Siglo XXI, 1967, p. 49.

transitoriamente controlaban la zona en la que se encontraban. Las medidas funcionaron en parte, y los enfrentamientos no afectaron sustancialmente las instalaciones. Por ejemplo, la Compañía Mexican Light and Power sufrió daños de poca consideración en la ciudad de México durante la Decena Trágica y en algunas ciudades del país en 1915 y 1917.

Lo que en realidad dañó a las compañías eléctricas —que por ello sufrieron pérdidas financieras— fue la desorganización económica del sistema productivo, ocasionado por la lucha armada. La expansión y la construcción de nuevas obras, emprendidas poco antes de la Revolución, fueron suspendidas entre 1912 y 1914; la minería, en esta época principal consumidor de energía, quedó paralizada por períodos prolongados; los municipios se declararon en quiebra y suspendieron sus pagos por consumo de energía eléctrica; y otros grupos de consumidores pagaban en papel moneda que con frecuencia no tenía valor. En consecuencia, las empresas eléctricas anunciaron grandes pérdidas financieras y suspendieron el pago de dividendos y el servicio de sus bonos. La Mexican Light and Power presentó pérdidas de 1913 a 1916; la Guanajuato Power, de 1913 a 1918, y la Compañía Hidroeléctrica de Chapala, de 1913 a 1920.<sup>242</sup> De cualquier manera, las empresas extranjeras continuaron negociando con las autoridades, y mantuvieron gran independencia con respecto al contexto social.

Con la victoria constitucionalista, los inversionistas se enfrentaron finalmente a un gobierno que desarrolló, a largo plazo, un proceso de centralización. La nueva autoridad ejerció a partir de entonces un nacionalismo que si bien afectó a los negocios extranjeros en distintas formas e intensidades, no los eliminó de ninguna manera y solo los mantuvo sujetos a regulación y control.<sup>243</sup> De hecho, la estructura de participación de las empresas eléctricas en años posteriores a la Revolución permaneció de tal manera inalterada que incluso se benefició con los proyectos de reconstrucción económica iniciados en los años veinte.<sup>244</sup> En efecto, después de la Revolución, el sector que probablemente experimentó mayor crecimiento fue el eléctrico; para 1930, la capacidad de generación por habitante era tres veces la de 1920.

---

<sup>242</sup> Miguel S. Wionczek, *op. cit.*, p. 54.

<sup>243</sup> Alma Parra, “Los orígenes de la industria eléctrica en México: las compañías británicas de electricidad (1900-1929)”, en *Historias 19*, octubre-marzo de 1988, p. 149.

<sup>244</sup> *Ibidem*, p. 149.

Aunque prácticamente inalterada al inicio, la legislación presentó paulatinamente cambios. En enero de 1916, Carranza emitió un decreto que nulificaba las concesiones de uso de tierras y que afectaban las tierras comunales. Con el artículo 27 constitucional, los recursos naturales quedaban bajo la regulación estatal, dejando a la Federación la regulación y el otorgamiento de las concesiones. Y en 1917, la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, creada entonces, inició tímidamente la acción reglamentadora sobre las empresas hidroeléctricas vendedoras de energía. A esta Secretaría le correspondían los aspectos técnicos de la industria eléctrica, entretanto la Secretaría de Agricultura y Fomento se encargaba del control de los recursos hidráulicos y de las concesiones sobre los mismos. Al crearse la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, fue inaugurado el Departamento de Industrias,<sup>245</sup>

con el propósito de dar el mayor impulso posible a la incipiente industria nacional, recogiendo de una manera eficaz todos los datos que hacen falta para formarse cabal idea de las condiciones por que atraviesa en la actualidad el trabajo fabril entre nosotros; estudiando las aplicaciones más ventajosas de nuestras materias primeras y los procedimientos más rápidos y económicos en vista de las nuevas manufacturas; organizando la más intensa propaganda, en conferencias, en escuelas, en la prensa; estimulando por todos los medios, el espíritu de empresa y la iniciativa individual.<sup>246</sup>

El Departamento de Industrias contaba con cuatro secciones: I. De productos naturales. II. De productos manufacturados y plantas generadoras de fuerza, luz y calor.<sup>247</sup> III. Técnica. IV. De Estadística y Boletín. Al año siguiente de la creación de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, se fundó el *Boletín de Industrias*, que tenía entre sus objetivos:

...miras que se dirigen principalmente a la enseñanza moral y técnica de nuestros obreros y a procurar el impulso, de este modo, de la pequeña industria, tan necesaria en todos los países y tan conveniente en México, que hasta ahora ha dependido, salvo algunas excepciones, de los mercados extranjeros.

---

<sup>245</sup> Los trabajos de dicho Departamento consistían en estudios técnicos, estadística, propaganda, enseñanza, boletín, concesiones, conferencias, informes, laboratorios, museos, contratos, consultas, legislación industrial, y taller fotográfico, entre otros.

<sup>246</sup> *Boletín de Industrias*, julio de 1918, p. 18.

<sup>247</sup> A la Sección II, correspondían las siguientes atenciones: contrata de peritos industriales extranjeros para el perfeccionamiento de las industrias nacionales; concesiones para establecimientos industriales; concesiones industriales basadas en las leyes que se expidan para el aprovechamiento de la energía de fuerza, luz y calor; colaboración con la Secretaría de Hacienda, sobre impuestos que afecten a la industria, y subvenciones a obreros distinguidos, para su perfeccionamiento en el extranjero.



Proporcionar a los lectores todo lo que pueda serles útil para ganarse la vida honrada y cómodamente, para crear una fortuna, así como para desarrollar la que posean.<sup>248</sup>

Con la finalidad de buscar el desarrollo económico nacional, Carranza estableció las bases de la reorganización del sector financiero. Para esto, en abril de 1917 procedió a la incautación de los bancos privados a fin de permitir al gobierno una intervención directa en el control de la economía. Por otra parte, favoreció la celebración de los congresos que dieron lugar al nacimiento de las organizaciones nacionales de comerciantes y de industriales: la Confederación Nacional de Cámaras de Comercio y la Confederación Nacional de Cámaras Industriales.

Para Carranza era importante buscar un acuerdo con estos sectores con el objeto de obtener su apoyo y lograr su incorporación a la reconstrucción económica. Así como la incautación de los bancos había sido un instrumento para establecer la estabilidad monetaria, el llamado a la organización de los empresarios facilitaba la identificación de interlocutores económicos y servía de marco para esclarecer el panorama de las dudas y desconfianzas que a los hombres de negocios planteaba la nueva situación y el nuevo gobierno.<sup>249</sup>

Nunca antes se le había dado en México tanta importancia a la industria como la que le concedió el gobierno constitucionalista. En 1917 se celebró el Primer Congreso de Industriales, donde se destacaba, entre otras cosas, la importancia que tendría la utilización y explotación de recursos naturales como el petróleo y la caída de las aguas en el proceso de industrialización del país.

En ese sentido se expresaba el ingeniero Edmundo de la Portilla, uno de los participantes en el Congreso:

Millones de caballos de vapor existen latentes en los numerosos vuelcos de nuestros arroyos, brindándose al hombre que hoy los desaña, aguardando el momento de arrancar al subsuelo preciosos filones de ricos metales, de mover nuestras máquinas, de elevar nuestra vida industrial a la altura de la de los países más laboriosos de la tierra. La economía que se obtiene empleando fuerzas

---

<sup>248</sup> *Boletín de Industrias*, 1 de julio de 1918, núm. 1, p. 2.

<sup>249</sup> Mario Ramírez Rancaño, *La burguesía industrial. Revelaciones de una encuesta*, México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM-Nuestro Tiempo, 1976, pp 83-122, citado por Francisco Ugalde Valdés, *Autonomía y Legitimidad. Los empresarios, la política y el estado en México*, México, Siglo XXI, 1997, p. 104.

hidroeléctricas en lugar de máquinas de vapor es tal, que mientras en las primeras el caballo de vapor alcanza un costo aproximado de \$500 para el capital del primer establecimiento, en las segundas el gasto de combustible correspondiente a igual energía, se acerca a \$300 cada año. Convendría, pues, impulsar las instalaciones de este género y otorgar las mayores garantías a los empresarios.

Sírvanos de ejemplo los EU del Norte, donde existen más de 7,500 plantas centrales de fuerza hidra-eléctricas, que producen 12 millones de caballos de vapor, y donde el volumen de las transacciones en maquinaria eléctrica, en un solo año, asciende a 300 millones de dólares.<sup>250</sup>

En la intervención del ingeniero Portilla, se puede apreciar la inclinación de tomar como ejemplo de desarrollo industrial para México, los adelantos que se producían en otros países, fundamentalmente en Estados Unidos. Tal era el modelo a seguir en aquel entonces, el modelo de industrialización norteamericano que poco a poco fue desplazando la orientación teórica del modelo francés. Esta tendencia a guiarse en el aspecto de la legislación y del desarrollo industrial por los modelos adoptados en otros países en lo referente a la industria eléctrica, permanecerá en el país durante mucho tiempo. Así, vemos que en 1926, para la elaboración del Código Nacional Eléctrico, se procuró hacer una adaptación de los códigos extranjeros consultados, principalmente el de Estados Unidos y Alemania.

### **Los ingenieros como actores políticos**

La necesidad de reconstruir el país fue preocupación constante de los gobiernos revolucionarios. Para llevar a cabo esta grandiosa tarea, había que contar con la comunidad técnica, principalmente la de los ingenieros, quienes desde el gobierno de Carranza —pues ocuparon puestos en varias Secretarías de Estado— respondieron adecuadamente a esta necesidad. Fue precisamente a través de los cargos que ocupaban en la administración pública que pudieron generar ideas y hacer propuestas que luego se concretarían en la práctica. Esto dio como resultado la creación de centros y departamentos como el de

---

<sup>250</sup>Edmundo de la Portilla, “El desarrollo de la industria en México”, Conferencia sustentada en honor del Primer Congreso de Industriales, en el anfiteatro de la Escuela N. Preparatoria, el día 7 de diciembre de 1917, en *Boletín de Industrias*, julio de 1918, p. 5.

control de la industria, el de control electrotécnico —destinado a verificar los aparatos de medida de la potencia eléctrica—, el Centro de Investigaciones Climatológicas, así como comisiones técnicas de diversa índole, por ejemplo, la Comisión Técnica sobre la Nacionalización del Petróleo, y el cuerpo de ingenieros inspectores, por solo mencionar algunos.

Como puede observarse, la relación de los ingenieros con el poder político estuvo marcada, en un inicio, por la inserción de éstos en cargos administrativos a través de diversas Secretarías, entre las que destacaba, por ejemplo, la de Fomento. Uno de los primeros ingenieros mexicanos que ocupó cargos en la administración pública, fue el ingeniero Manuel Fernández Leal, encargado en varias ocasiones, y por largos períodos, de la mencionada Secretaría, entre 1878 y 1892. Además, fue Director de la Escuela Nacional de Ingenieros, lo que le permitió desempeñar labores importantes en política, docencia e investigación. Además del ingeniero Fernández Leal, desde finales del siglo XIX podemos encontrar a gran número de ingenieros que ocuparon puestos en la administración pública y cuya labor contribuyó al desarrollo y crecimiento de la economía, la educación y la industria en México.<sup>251</sup>

Uno de ellos fue Félix Palavicini, mencionado en párrafos anteriores, cuyas actividades tuvieron gran impacto y relevancia, sobre todo, en la política educativa constitucionalista. Palavicini, operador político del constitucionalismo, impulsó la creación de una institución —la Dirección de Enseñanza Técnica (agrícola, industrial y comercial) — que coordinase en el Distrito Federal lo referente a la enseñanza técnica en sus distintos grados. Consideraba que se debía enseñar con un sentido eminentemente utilitarista, con el objeto de preparar a los estudiantes para la vida. La Dirección de Enseñanza Técnica fue concebida como parte de la obra revolucionaria de los constitucionalistas en el ámbito de la instrucción pública, y sería un instrumento político-técnico del Estado para satisfacer las demandas de los actores involucrados tanto en el proceso educativo como en el desarrollo industrial del país.

---

<sup>251</sup> Un análisis detallado de la participación de los ingenieros en la Administración Pública lo encontramos en Alejandra Pérez Martínez, *Anales de la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México*. Tesis de Licenciatura en Historia, UNAM, FF y Letras, 2002, pp. 61-68.

Otro ingeniero con participación importante en el proceso de reestructuración de la educación en México fue, indiscutiblemente, Alberto J. Pani. Identificado con la ideología y dinámica política de la Revolución, Pani participó en el proyecto de modernización industrial de este período, uno de cuyos objetivos principales era la formación de técnicos e ingenieros que demandaba la mecanización y automatización de la industria. Pani visitó Estados Unidos para estudiar el sistema de enseñanza técnica de ese país, en misión similar a la realizada por Palavicini en 1906 cuando éste fue enviado por Díaz a París y Boston para familiarizarse con sus métodos de enseñanza técnica y ponerlos en práctica en México. Por ejemplo, él propuso la creación de un laboratorio electrotécnico para la medición de los aparatos y medidores eléctricos, y tomó medidas para que las compañías petroleras pudieran discutir una ley reglamentaria del petróleo.

Pani fue actor político de primera magnitud. Volvió viable la política científico-técnica de la Revolución encaminada al beneficio del desarrollo tecnológico, al cuidar la valoración de la formación científico-técnica de los jóvenes y de la comunidad de ingenieros. Tenía una visión tecnocrática tendiente a la utilización del conocimiento técnico para la solución de los problemas que enfrentaba el país, y supo negociar con el gobierno, así como con los industriales, para llegar a acuerdos que dieran lugar a políticas públicas. Fue un ingeniero que se supo ubicar en el sistema político por medio de la habilidad para establecer acuerdos. Ejemplo claro de la participación de los ingenieros en la administración pública, cuando estuvo al frente de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, en el gobierno de Venustiano Carranza, vinculó de manera eficiente los aspectos políticos —al agrupar a los industriales— con los aspectos técnicos —al crear laboratorios para el control de la industria eléctrica.

Tanto Pani como Palavicini —y otros ingenieros que ocupaban cargos en la nueva administración pública y que fungían como profesores en la recién creada Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, y en la Escuela de Ingenieros— compartían la visión carrancista que enfatizaba el desarrollo de la educación técnica “para que ésta constituyera una de las bases para aumentar la actividad económica del país; con mexicanos

capacitados sería más fácil que las empresas pudieran explotar las riquezas naturales de México”.<sup>252</sup>

Asimismo, los ingenieros mexicanos constituyeron asociaciones de ingenieros con miras a contribuir al proceso de desarrollo industrial, educativo y económico del país. Una de las más importantes fue la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México. Creada en enero de 1868, intervino, en reiteradas ocasiones, en la modificación de los planes de estudio de la Escuela Nacional de Ingenieros, y tuvo una participación activa en la elaboración y desarrollo de varios proyectos nacionales. Le seguiría, en la posrevolución, el Centro Nacional de Ingenieros, fundado en 1918<sup>253</sup>. A igual que la de Ingenieros Civiles y Arquitectos de México, participó en la reorganización de la Escuela Nacional de Ingenieros y fue consultada con frecuencia por los directivos para hacer estudios de caso con el objetivo de proponer cambios en planes y programas de estudio, así como del personal de la misma. Cabe destacar, además, que “tuvo una posición nacionalista en la relación con los acreedores internacionales y con respecto a las compañías petroleras extranjeras.”<sup>254</sup>

Entre sus objetivos, el Centro Nacional de Ingenieros tenía:

- I. Acercar socialmente a los ingenieros de todo el país y personas relacionadas con ellos, estableciendo al efecto lugares de reunión e intercambio social en la ciudad de México y en el mayor número posible de ciudades de la República.
- II. Hacer de la Institución una agrupación fuerte y prestigiada en la sociedad.
- III. Dar protección a sus miembros ingenieros, procurándoles trabajo, apoyándolos contra personas o empresas no honorables, estableciendo aranceles, constituyendo con donativos o legados un Fondo de Auxilios de Urgencia y estableciendo cajas de ahorro y seguros de vida.
- IV. Dictar los principios de moralidad profesional a que deban sujetarse todos sus miembros.

---

<sup>252</sup> Mensaje del 15 de abril de Venustiano Carranza al Congreso de la Unión, Cámara de Diputados, p. 168. citado por Baptista, David, *La creación de la primera carrera de ingeniero petrolero en la universidad nacional*. Tesis de Licenciatura en Historia, UNAM, FFy Letras, 2007, p. 52.

<sup>253</sup> *El Pueblo*, 7 de junio de 1918. Entre los ingenieros que lo integraron se encontraban Miguel Ángel de Quevedo, como presidente; Alberto J. Pani, entonces secretario de Industria y Comercio; Manuel Rodríguez Gutiérrez, subsecretario de Comunicaciones y Obras Públicas, así como el ingeniero Armando Aguirre, subsecretario de Agricultura y Fomento.

<sup>254</sup> David Baptista, *La creación de la primera carrera de ingeniero petrolero en la Universidad Nacional...*, p. 16.

V. Tratar de elevar el rango del ingeniero en la sociedad.

VI. Trabajar para que los empleados técnicos de las oficinas públicas en el ramo de ingeniería, sean personas capacitadas.

VII. Trabajar porque las universidades del país acepten las ideas de esta sociedad, en lo relativo a estudios, prácticas, títulos, etc., de los alumnos de la facultad de ingeniería y otras análogas.

VIII. Siempre que la utilidad pública lo pida, trabajar ante el gobierno para que en todo el país se lleven a cabo obras de ingeniería que tengan por objeto aumentar la riqueza, mejorar las condiciones higiénicas o embellecer nuestras ciudades.<sup>255</sup>

En 1923, adquirió relevancia en la construcción del Estado mexicano. Sus agremiados participaron en el proceso de fortalecimiento del Estado y ocuparon cargos en el gobierno federal, aportando su capacidad técnica, sobre todo en las secretarías de Industria, Comercio y Trabajo, y en la de Fomento, así como asesorías en la redacción de proyectos de ley sobre regularización y fiscalización de la actividad industrial del país.<sup>256</sup> De esta forma, los ingenieros —y las asociaciones y centros que los agruparon— pusieron sus conocimientos y sus experiencias al servicio del nuevo Estado revolucionario.

## **2.5 Autonomía relativa del Estado. Ideología de la Revolución Mexicana**

En general, el margen de autonomía de que disfruta el Estado ha radicado, por un lado, en su capacidad de vincularse con las clases trabajadoras, al incorporarlas al propio Estado y responder a algunas de sus demandas; y, por otro, al controlar las demandas que exceden la capacidad del sistema, protegiendo el aparato productivo de la sociedad. La participación del Estado en la economía es la base material sobre la cual se sustenta la ideología del nacionalismo revolucionario y elemento fundamental para garantizar su relativa autonomía. Y son las reformas introducidas en la Constitución de 1917 las que le otorgan gran poder y lo convierten de esta manera en árbitro de la sociedad.

---

<sup>255</sup>“Centro Nacional de Ingenieros. Sociedad Cooperativa Limitada. Bases Constitutivas”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, vol. IV, número 3, 15 de marzo de 1926, p. 16.

<sup>256</sup> David Baptista; J.J. Saldaña. “La participación política y reivindicación gremial del Centro de Ingenieros de México ante la construcción del Estado mexicano en los años veinte”, en Federico Lazarín Miranda, (ed.). *Memorias del Primer Coloquio Latinoamericano de Historia y Estudios Sociales sobre la Ciencia y la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y de la Tecnología, 2007, p.122. [Disco compacto].

Así, al nuevo Estado le corresponde dirimir las luchas entre las distintas clases sociales y, además, llevar a cabo la realización de las reformas sociales. Éstas se encuentran ya en el artículo 27 y 123 de la Constitución. El primero establece el fraccionamiento de los latifundios mediante indemnización y contempla dos tipos de propiedad: la ejidal y la pequeña propiedad, advirtiendo que a ésta se le fijaría un límite. En el artículo 123 se establecieron las reglamentaciones para proteger a los trabajadores. Asimismo, la reforma agraria tuvo también un efecto definitivo en la liquidación política y económica de la vieja oligarquía terrateniente, hecho que diferencia al Estado mexicano, de otros Estados latinoamericanos; además de las múltiples implicaciones que ha tenido la forma de tenencia de la tierra ejidal para el desarrollo del país.<sup>257</sup> Y por otra parte, el anticlericalismo queda plasmado en los artículos 3,27 y 130. Como prolongación del pensamiento liberal puesto en marcha por Juárez y su grupo en 1857, la Constitución de 1917 volvió a elevar a artículos constitucionales las Leyes de Reforma, reforzó la educación laica y nacionalizó los templos, esto es, pretende lograr la sujeción de la iglesia al Estado mediante el control de las prácticas religiosas.

Dentro de estas reformas sociales, se encuentra también un nuevo concepto de educación, que se corresponde con la ideología científicista y tecnológica, pauta de gobernabilidad. Esta ideología, consolidada paulatinamente a mediados de los años veinte, acentúa tendencias que procuraban una mayor vinculación entre la educación superior —y el conocimiento impartido en sus recintos— y las actividades productivas. Para tal efecto, se crearon instituciones técnicas, que encontraron el apoyo del Estado con el fin de capacitar al alumno para el trabajo industrial y cumplir así con el propósito del gobierno: contar con mano de obra calificada para sentar las bases del progreso nacional, vía la industrialización. Esto se tradujo en la necesidad de actualizar planes y programas de estudio de acuerdo con los avances científicos y técnicos del momento, en crear carreras e instituciones con un mayor contenido práctico —como ocurrió en la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas y en la Escuela de Química—, y en adoptar prácticas estudiantiles fuera de los planteles educativos para adiestrarse y capacitarse en la utilización de los instrumentos de trabajo, así como también en el conocimiento de las aspectos ligados a la organización de la producción. Fue el caso de las prácticas realizadas por estudiantes y egresados de la carrera

---

<sup>257</sup> Silvia Gómez Tagle, *op. cit.*, p. 11.

de electricista en empresas industriales modernas: la Cía. Agrícola y de Fuerza Eléctrica de Río Conchos, S.A.; la Cía. de Tranvías Luz y Fuerza de Puebla, S.A.; la Cía. Eléctrica de Tampico; la Cía. Eléctrica de Veracruz; la Cía. Hidroeléctrica Queretana, S. A., entre otras.<sup>258</sup> En lo sucesivo, esto propició de manera más estrecha la vinculación entre los técnicos y profesionales con el Estado a través de la creación de comisiones técnicas y de asesorías. En éstas los especialistas tenían como objetivo realizar estudios y elaborar propuestas encaminadas a la solución de los diversos problemas que enfrentaba la administración pública.<sup>259</sup>

Era necesario pues levantar la estructura de la Nación sobre la adecuada capacitación de sus estudiantes, de sus trabajadores y con instituciones comprometidas con la solución de los problemas nacionales y populares, y cuyos proyectos académicos se subordinaran a los intereses del Estado. En ese sentido, se requería la intervención del Estado para establecer una política pública viable tanto en enseñanza como en investigación científica y tecnológica, en tanto proyecto ideológico político de modernización de toda la sociedad mexicana. Es así como el Estado demanda el conocimiento técnico para poder tomar medidas de políticas públicas que le permitirán la gobernabilidad. Es así como en este proceso de modernización, los ingenieros y los técnicos se convierten en actores políticos que ayudarán al Estado a afrontar los problemas del desarrollo económico-social y quienes encontrarán las soluciones viables.

Nunca se enfatizará demasiado la relevancia de incorporar a la ciencia y la tecnología en el proceso productivo y en el establecimiento de políticas públicas. La relación entre ciencia y poder nos remite a la configuración de un Estado promotor que emplea, a la ciencia y a la tecnología, como parte de sus proyectos políticos. La gobernabilidad, en consecuencia, busca reforzar la posición del Estado, perpetuando la permanencia en el poder del grupo gobernante, mediante las políticas públicas. En este proceso, se establece una especie de relación de interdependencia entre ciencia y poder debido a que el Estado proporciona apoyo a los actores, y recibe de éstos a su vez el respaldo necesario para su legitimación.

---

<sup>258</sup> *Memoria que indica el estado que guarda el Ramo de Educación Pública el 31 de agosto de 1929.* México, 1929, p.141.

<sup>259</sup> En el caso de la industria eléctrica, por medio de la iniciativa de un grupo de ingenieros mexicanos, al frente de los cuales se encontraba José Herrera y Lasso, se creó la Comisión Nacional de Fuerza Motriz, en 1923, que se ha considerado como el primer intento de intervención del Estado en dicha industria.





## CAPÍTULO III

**El Estado en el período de 1920-1928. Los inicios de la intervención del Estado en la economía a través de la reglamentación. El nacionalismo que empieza a promoverse.**

### **3.1 El sistema político y el régimen político en el período de 1920-1928**

El período comprendido entre 1917 y 1928 puede considerarse como el de los años formativos de la Revolución. Los grupos revolucionarios buscaban una reforma política, que se establecería al término de la dictadura oligárquica y la ampliación de los canales políticos. Dichas reformas tendrían como base un fuerte contenido nacionalista, entendido éste como la búsqueda del desplazamiento de la clase en el poder ligada a los intereses extranjeros y la limitación de la presencia del capital foráneo en la economía del país.

Con el triunfo de los constitucionalistas, se eliminó la posibilidad de restaurar una dictadura oligárquica que excluyera la presencia política de los sectores medios y de las clases obrera y campesina. Al mismo tiempo, la relación con los intereses extranjeros que dominaban la economía de enclave serían redefinidos en el sentido de ir limitando paulatinamente su poder para dar paso, de esta manera, a la administración de los recursos nacionales por parte de los propios mexicanos.

En este proceso de reconstrucción nacional, le correspondió al Estado ocupar una posición primordial. Resultaba necesario sentar las bases de la eficiencia del gobierno para realizar los fines de progreso nacional propuestos. Su mira principal estaba encaminada al proyecto nacionalista que beneficiaría al pueblo mexicano y se adaptaría a sus necesidades, a diferencia de lo ocurrido en tiempos de la dictadura cuando se daba preferencia a las grandes compañías extranjeras y se sacrificaba, en la mayoría de los casos, intereses nacionales, del pueblo y del campesinado.

Por ello, el periodo que abarca los años comprendidos entre 1920-1934, ha sido considerado como el periodo de fortalecimiento del segundo Estado nacional, que —al

decir de Medina Peña—, se enmarca en el Estado posrevolucionario, definido ya en la Constitución de 1917. Este Estado incluye los derechos de las nuevas fuerzas de la sociedad y sienta las bases para la posterior intervención estatal en la economía.<sup>260</sup>

A este segundo Estado le correspondió la tarea de suplir a la iniciativa privada en muchos campos de la economía y de desarrollar la modernización económica. Para ello, “tiene que recurrir a la reconstitución de las pirámides tradicionales de poder locales. Una de las formas en que se resuelven las tensiones entre el centro y la periferia, los caciques y el Estado, es mediante la fundación del partido de la Revolución, que integra nuevas fuerzas sociales, equilibra y disciplina a los grupos políticos y favorece la constitución de un Estado fuerte”.<sup>261</sup>

En ese sentido, Abdiel Oñate Villarreal considera que la generación<sup>262</sup> que gobernó México entre 1920 y 1940, construyó un Estado nuevo, no enteramente distinto al del porfiriato, que unificara a la nación, protegiera su soberanía sobre los recursos naturales y defendiera los derechos de los grupos más débiles de la sociedad.<sup>263</sup> En ese proceso, los dirigentes, un grupo de militares y políticos norteros, capturaron al Estado naciente, su ideología, y procedieron a continuar el proyecto liberal de modernización y centralización del poder económico y político.<sup>264</sup>

Una vez llegada la legitimidad, primero había que evitar la tentación de caer de nuevo en el pronunciamiento como medio de transmisión de poder, porque la labor de reconstrucción requería de la conjunción de todos los esfuerzos. En el caso de la Revolución Mexicana, el método para lograrlo fue, durante varios años, el del “caudillo unificador”. La dificultad de este método fue otorgar legitimidad a un caudillo en particular. Muchos individuos ganaron este nombre a lo largo de la lucha y van a arrebatar ese derecho en el relevo del poder. La forma como se perfilaron los caudillos en esta pugna fue a través de programas de gobierno

---

<sup>260</sup> Luis Medina Peña, *Hacia el nuevo Estado. México, 1920-1994*. México, FCE, 1995, p. 16.

<sup>261</sup> *Ibidem*, p. 16.

<sup>262</sup> Consideramos que el término “generación” no resulta el más adecuado para caracterizar este período. Éste no fue una generación en sí sino un nuevo patrón de cultura tecnológica, donde el Estado desempeña un papel fundamental y donde prevalece una visión tecnocrática (con Plutarco Elías Calles) al integrar a la tecnología como una forma de gobernabilidad.

<sup>263</sup> Abdiel Oñate Villarreal, *Razones de Estado. Estudios sobre la formación del Estado mexicano moderno, 1900-1934*, México, Plaza y Valdés, 2006, p. 20.

<sup>264</sup> *Ibidem*, p. 20.

que conjuntaban reivindicaciones políticas, económicas y sociales comprometidas durante la guerra; de ahí el nombre de “gobiernos de la Revolución”.<sup>265</sup>

Estos caudillos tenían un programa reivindicador y necesitaban la movilización de los grupos sociales. Para ello utilizaron el poder de convocatoria del corporativismo y colocaron en su agenda de gobierno a dos actores políticos que comenzaban a ser considerados en la Revolución: campesinos y obreros, que se hacían sentir a través de sus actividades sindicales. Otro grupo que debía ser considerado era el Ejército, “la entidad corporativa más grande”, con “sus lealtades e intereses fincados en redes de personalidades que usaban tácticas de movilización distintas a las de los grupos de obreros y campesinos”.<sup>266</sup> Con este grupo de actores políticos tuvieron que lidiar los caudillos para conseguir su objetivo: la obtención y conservación del poder.

Así, Álvaro Obregón comprendió que para poder controlar estas dos fuerzas sociales importantes, capaces de desestabilizar al país, había que ampliar la base de apoyo al nuevo régimen mediante un vigoroso programa de reparto de tierras.<sup>267</sup> De esta manera, por un lado, se benefició del apoyo del elemento militar en su lucha contra Carranza y, por otro, de la ayuda que le prestó la Confederación Regional Obrera Mexicana (CROM) en la campaña electoral. Mediante un pacto, Obregón se comprometió a crear una secretaría encargada de los asuntos de los trabajadores y de otorgar el monopolio de la representación obrera a la CROM, al frente de la cual se encontraba Luis N. Morones, fundador del Partido Laborista.<sup>268</sup> Posteriormente, cuando Obregón llegó a la presidencia de la República, Luis Morones junto con algunos de sus colaboradores fueron designados secretarios o jefes de importantes organismos.

La CROM se inclinó al oportunismo político. En lugar de defender los intereses de la clase obrera y de sus agremiados, se orientó a incrementar la influencia política de sus dirigentes. Desde el gobierno de Plutarco Elías Calles, por sus servicios en el Congreso y en los estados, combatió a los grupos políticos anti callistas y apoyó al nuevo Presidente en su

---

<sup>265</sup> Aurora Cano Andaluz, *La opinión pública sobre el régimen de Plutarco Elías Calles (1924-1928)*, México, UNAM, 2007, p. 37.

<sup>266</sup> *Ibidem*, p. 37.

<sup>267</sup> Luis Medina Peña, *Hacia el nuevo Estado...*, p. 41.

<sup>268</sup> *Ibidem*, p. 58.

política a favor del nacionalismo económico y en contra del caciquismo, el regionalismo y la desobediencia del clero. Este respaldo le proporcionó a la CROM el afianzamiento de su poder, evidente en las posiciones ocupadas por muchos de sus dirigentes en la burocracia federal. Por ejemplo, Luis N. Morones fungió como secretario de Industria, Comercio y Trabajo. En ese sentido, “el apoyo dado por la CROM a la administración callista no se limitó exclusivamente a la cuestión obrera ya que abarcó todo aquello que pudiera significar una amenaza para el gobierno”.<sup>269</sup>

Durante su período, Calles tuvo que enfrentar el mayor número de gobernadores desafectos. Algunos presentaron un fuerte potencial de desafección al centro, y otros le prestaron un apoyo condicionado y contribuyeron a integrar parte de su fuerza como factor político nacional. Sin embargo, este apoyo le resultaba incómodo al Presidente debido a que implicaba la concesión de autonomía política en sus territorios, la coalición de intereses de poder políticos en provincia y el surgimiento de una mafia de gobernadores que no convenía a Calles y que mantuvo tensas las relaciones entre el centro y la periferia.

Ante esta situación, la alternativa del gobierno para mantener el dominio fue a través de la solución a irregularidades electorales, pretexto por el cual en 1924 se defenestró a gobernadores de siete estados —Aguascalientes, Coahuila y Durango; Morelos y Colima; Oaxaca y Puebla—, donde se arguyó que hubo vicios en las elecciones. Otra estrategia de control por parte del gobierno central, en 1925, fue provocar conflictos en los estados — que no siempre tuvieron éxito— utilizando indirectamente la alianza callista-laborista mediante el PLM y la CROM para hostilizar a gobernadores desafectos. Esa ofensiva tuvo como propósito limitar la influencia de la mafia de gobernadores y acabar con secuelas de oposición en Sinaloa, Aguascalientes y Nayarit sembradas por el general Ángel Flores, candidato de grupos de derecha contra Calles el año anterior.<sup>270</sup>

Cuando Álvaro Obregón regresa al ámbito político con vistas a su reelección, las fuerzas callistas y laboristas comienzan a perder poder ante las fuerzas obregonistas estatales, en Zacatecas, Coahuila, Querétaro, Tlaxcala y Chihuahua. La debilidad de Calles en su intento

---

<sup>269</sup> Georgette José Valenzuela, *Plutarco Elías Calles*. México, Instituto de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana. Serie de Cuadernos Conmemorativos, Núm. 37, 1985, p. 19.

<sup>270</sup> *Ibidem.*, p. 62.

por controlar a la mafia de gobernadores del Golfo representa una clara derrota para el gobierno federal: significaba que el presidente de la República había sido incapaz de prevalecer sobre los gobernadores.

Otro ámbito donde se puso en práctica el sistema político fue en el Congreso de la Unión. Como el Presidente de la República no contaba con mayoría segura y firme en el Congreso ni con un grupo parlamentario propio —fuera del reducido número de diputados laboristas o agraristas—, se encontraba en desventaja tanto en las discusiones entre obregonistas y callistas como en la relación de fuerzas entre la periferia y el centro. Para enfrentar esta situación adversa, quiso integrar sobre la marcha un grupo parlamentario adicto, utilizando instrumentos políticos parecidos a los empleados por Obregón años antes (cuando consiguió apoyo del PNA a cambio de que éste sostuviera el programa agrario de su gobierno). Así, Calles intentó atraerse el apoyo de alguno de los partidos nacionales a cambio de futuras concesiones, otorgando posiciones políticas a dirigentes de la CROM y el PL o reconociendo el dominio político estatal o regional de algunos gobernadores fuertes, a la par que maniobraba en contra de los gobernadores débiles desafectos, para tratar de sustituirlos. Sin embargo, estos intentos a la larga resultaron endebles o de plano no tuvieron éxito.<sup>271</sup> De esta manera, la lucha permanente en el parlamento obstaculizaba las políticas del Presidente. Y como gran parte de sus iniciativas fueron detenidas en este juego político, se vio obligado a gobernar por decreto.

Tras el asesinato de Álvaro Obregón en julio de 1928 y con los ánimos polarizados, Calles se deslindó del crimen, entregó la investigación a los obregonistas y se prestó a iniciar la jornada institucional. Anunció, además, el 1 de septiembre de 1928, su propósito de retirarse al concluir su período y declaró cerrada la época de los caudillos y abierta la de las instituciones.<sup>272</sup> Quedaban preparadas así las condiciones para iniciar los trabajos hacia la fundación del Partido de la Revolución.

De lo expuesto anteriormente de manera sucinta, podemos apreciar que en el régimen posrevolucionario —a diferencia de lo ocurrido en el porfiriato— las clases no juegan su papel a través de individuos aislados, sino a través de grupos reconocidos jurídicamente por

---

<sup>271</sup> *Ibidem*, p. 65.

<sup>272</sup> *Ibidem*, p. 69.

el Estado y, en el fondo, por los círculos de dirigentes encargados de representarlos y de tratar en lo que toca a sus intereses. Por eso, la obra de pacificación del país constituye un mérito especial de Obregón y Calles. Con ellos se inicia el proceso de institucionalización del Estado y la promoción del desarrollo.<sup>273</sup> Ambos presidentes promovieron la industria, la transformación de políticos y militares en hombres de negocios, el impacto de los gastos públicos, la intervención del Estado en el desarrollo de áreas prioritarias como la explotación del suelo y de los productos naturales.

Con Calles “se inicia propiamente la etapa reestructuradora de la Revolución. Sus principales objetivos estuvieron encaminados a lograr que México entrara de lleno al moderno mundo capitalista y es por ello que todos sus esfuerzos se dirigieron a la consecución de este fin”.<sup>274</sup> Calles fomentó el desarrollo agrícola y comprendió que el Estado debía tomar la iniciativa para organizar y promover la actividad económica. Fue el “creador de Instituciones”<sup>275</sup> de gran importancia para el desarrollo económico de México, como la Comisión Nacional de Caminos, la Comisión Nacional de Irrigación, el Banco de México, las primeras escuelas rurales de maestros, las primeras escuelas agrícolas regionales, y vinculó de manera institucional la educación al pueblo. En su programa de reformas sociales, “los principales enemigos a vencer eran el clero fanatizador, el vicio y la ignorancia. Con el impulso a la educación se podrían erradicar las dos últimas. Pero conforme al tono del discurso callista la lucha contra el primero estaba planteada en términos de aniquilamiento, de desaparición, de enfrentamiento frontal y directo”.<sup>276</sup>

---

<sup>273</sup> Arnaldo Córdoba, *La formación del poder político en México...*, p. 42.

<sup>274</sup> Georgette José Valenzuela, *Plutarco Elías Calles*. México, Instituto de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, Serie de Cuadernos Conmemorativos, Núm. 37, 1985, p. 17.

<sup>275</sup> Ana María León de Palacios, *Plutarco Elías Calles. Creador de Instituciones*. México, Instituto Nacional de Administración Pública, 1975, p. 19.

<sup>276</sup> Georgette José Valenzuela, *Los orígenes del proceso electoral y el desarrollo del sistema político posrevolucionario. La Campaña presidencial de 1923-1924*. Tesis de Doctorado en Historia, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 1996, p. 542.

### **3.2 Políticas públicas en los gobiernos de Álvaro Obregón y de Plutarco Elías Calles relativas a la electricidad y a la electrificación del país**

A pesar de que el artículo 27 Constitucional sienta las bases para una intervención del Estado en la economía y en la regulación de asuntos relacionados con la electricidad y su generación, notamos aún una débil participación del Estado en estos asuntos. Dicha intervención se fue dando de forma limitada, y la creación de mecanismos jurídicos y legislativos no se correspondía con las aspiraciones de los obreros ni los ingenieros vinculados a este proceso. Una de las razones que explican esta situación es que el Estado “no tenía un proyecto económico nacional claro, ni le asignaba al sector eléctrico un papel preciso en el desarrollo del país”.<sup>277</sup>

No obstante, la ideología del nacionalismo revolucionario se fortaleció con el mencionado artículo al conferirle al Estado el poder constitucional de intervenir en las relaciones de propiedad y en la regulación y legitimación del sistema nacional de propiedad. De esta manera, el Estado se convirtió en el rector del desarrollo económico del país. En este sentido, una de sus tareas más importantes fue la reforma agraria, la nacionalización de bienes que se encontraban en manos de empresas extranjeras y la inserción de la clase obrera como el factor más importante de la lucha política en la nueva sociedad. En lo económico, la industria y el comercio recobraron un nuevo impulso. Y aunque el proceso fue lento, México comenzó el proceso de desarrollo e industrialización del país a partir de los años veinte, cuando el gobierno mexicano —con Álvaro Obregón al frente— centró sus esfuerzos en la consolidación del Estado y en la reconstrucción económica.

Fue en este período de formación y fortalecimiento del Estado, cuando crecieron los intereses norteamericanos en América Latina. Estados Unidos no solo aumentó sus esfuerzos por exportar sus productos industriales sino que se negó a reconocer al gobierno del general Obregón, argumentando la carencia de garantías para la explotación del petróleo y para las compañías mineras estadounidenses, con lo que incrementó las presiones sobre México. La situación se resolvió en el año 1923 cuando las autoridades gubernamentales de ambos países llegaron a “un acuerdo, aunque aparentemente nunca

---

<sup>277</sup> Enrique de la Garza Toledo, *op.cit.*, p. 81.



(...) formalizado, según el cual el gobierno mexicano afirmaba que el artículo 27 no sería retroactivo y establecía una comisión de quejas para ocuparse de las pérdidas norteamericanas antes y durante la Revolución, a cambio de lo cual Washington reconocía al gobierno de Obregón”.<sup>278</sup>

En este contexto, se darán los primeros pasos del proceso de institucionalización del Estado, así como la promoción de su desarrollo, lo que consecuentemente derivaría en un marcado crecimiento de la demanda de electricidad. Es de suponer que esta situación fue aprovechada por las compañías eléctricas, que comenzaron a efectuar ambiciosos programas de construcción y expansión, lo que dio como resultado que fuera el capital norteamericano uno de los más beneficiados al afianzar cada vez más su dominio en esta industria. “Entre 1923 y 1926, la American Foreign Power Company compró todos los principales generadores e instalaciones de transmisión en México, aunque las instalaciones eléctricas de la ciudad de México permanecieron en manos de la Compañía Anglo-Mexicana de Luz y Fuerza Motriz”.<sup>279</sup>

En ese período México contaba, además de la electricidad, con petróleo y nuevas tecnologías en comunicaciones —teléfono y radio— que ofrecían posibilidades para que el Estado, junto con la comunidad tecnológica, atendiera los problemas sociales que se presentaban. Aquí el Estado se comienza a perfilar como el único representante del interés público, una institución *sui generis*, con decisiones económicas amplias y autoridad política.<sup>280</sup>

En el terreno legislativo, se expidieron diversas leyes: la ley de comunicaciones eléctricas, que reglamentaba los sistemas radiotelegráfico, telegráfico y telefónico del país; la nueva ley de ferrocarriles, y la de caminos y puentes, que entraron en vigor en el año 1926. En el caso de la industria eléctrica, en el gobierno de Obregón se emprendió el primer intento de reglamentación de la industria de generación de energía eléctrica al fundarse la Comisión Nacional de Fuerza Motriz, en 1923. Esta Comisión tuvo su origen en un Comité Asesor

---

<sup>278</sup> Nora Hamilton, *op.cit.*, p. 76.

<sup>279</sup> *Ibidem*, p. 77.

<sup>280</sup> Leticia Mayer, “La cultura nacional y la tecnología. Reflexiones sobre el período posrevolucionario de 1921 a 1930”, en *Memorias del Primer Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*, México, 1989, p. 556.

dependiente de las secretarías de Fomento y Agricultura, y de Industria y Comercio, en el que figuraban algunos asesores de Carranza, entre quienes destacaba el ingeniero José Herrera y Lasso. Como base de la creación de la mencionada Comisión, estuvo el interés por diseñar una política nacional en materia de energía eléctrica.

Es así como el ingeniero Herrera y Lasso se convirtió en uno de los promotores de la intervención del Estado en el sector eléctrico. En aquel entonces, Herrera y Lasso era uno de los pocos expertos en materia de servicios públicos en el país. Como portador de los proyectos tecnocráticos de la época, ejerció gran influencia en las políticas adoptadas por el Estado en materia de electricidad, al hacer reclamos para que éste tomara en cuenta a la comunidad de ingenieros en la solución de los problemas sociales. De hecho, formó parte de la comunidad científica que demandaba espacios para realizar la actividad a la que se dedicaba, y defendió los intereses profesionales, económicos y de prestigio de dicha comunidad, al vincular a los ingenieros con el Estado, el cual ya no puede gobernar sin la ayuda del conocimiento científico. En ese sentido, las ingenierías, tanto civil como eléctrica, se convirtieron en herramientas para la consolidación del Estado mexicano, un Estado que promueve y realiza infraestructura de investigación científica y tecnológica que va a depender de él.

Nacido en San Luis Potosí en 1883, José Herrera y Lasso estudió ingeniería en la Escuela Nacional de Ingenieros y se tituló como ingeniero civil en 1907. Tuvo una destacada carrera profesional en las áreas de irrigación y de la industria eléctrica. Se distinguió en el desempeño de varios puestos en diversas comisiones y departamentos. Escribió gran cantidad de artículos sobre irrigación y electricidad en los periódicos de circulación nacional y en revistas especializadas.

Sus primeras publicaciones datan del año 1919, cuando salió a la luz el trabajo *Apuntes sobre Irrigación. Notas sobre su organización económica en el extranjero y en el país*. Entre los trabajos dedicados a la electricidad, podemos mencionar *La industria de la generación de fuerza hidroeléctrica, su fomento y reglamentación en México* (1920); *La Comisión Nacional de Fuerza Motriz, su organización, labores y tendencias* (1924); *La Fuerza Motriz en México* (1927); *La industria eléctrica, lo que al público interesa saber* (1933) y “La electrificación rural en México” (1936).

Fue editorialista de la revista *Irrigación en México* (1929-1932); director de la *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura* (1935-1937) y colaborador en el periódico *El Universal* entre 1932 y 1946. Desde 1919 ocupó posiciones oficiales directamente conectadas con los asuntos eléctricos y tuvo la oportunidad de participar activamente en el estudio y adopción de prácticas legales y administrativas sobre la materia, elementos que le permitieron seguir paso a paso las fases de desarrollo de la industria eléctrica mexicana. Divulgó los aspectos de esta industria que más afectaban a la colectividad y promovió la idea de que correspondía al Estado trazar una política eléctrica definida y de estatuir las normas jurídicas, económicas y sociales de la política eléctrica nacional.

Era partidario de la idea de que a través de la educación se debía intensificar la propaganda acerca de los otros usos de la electricidad. Aseguraba que se debía procurar que los servicios domésticos no se limitaran solo a la utilización del alumbrado y del planchado eléctrico, que era el caso más frecuente, sino extenderse al calentamiento de agua, al cocinado, a la refrigeración, lavado de ropa, aseo de pisos, etc. En las fábricas podían ser variados también los usos de la corriente eléctrica: en instalación de motores para las máquinas, calefacción de locales, calentamiento del agua, desecación y conservación de los productos, entre otros. En el campo podía ser empleada la electricidad como medio de propulsión, con el carácter de agente físico para mejorar los cultivos y como factor de comodidades en la granja y sus industrias anexas.

Tenía una amplia información sobre las políticas que se llevaban a cabo en otros países en materia de electricidad, las estudió y trató de implementarlas en el país. Siempre que pudo, expresó su opinión acerca de la necesidad de que se diseñara en México una política nacional eléctrica, y que se reglamentara todo lo concerniente a dicha industria. En ese sentido, consideraba que precisamente el Estado estaba obligado a tomar la dirección de estos asuntos.

Como se puede apreciar, el ingeniero Herrera y Lasso fue un gran promotor de la intervención estatal en los asuntos eléctricos y le corresponde el mérito de realizar el primer intento de reglamentar la industria de generación de energía eléctrica en México, cuando creó la Comisión Nacional de Fuerza Motriz (CNFM). Acerca de los antecedentes de esta Comisión, cuenta el propio Herrera y Lasso:

En 1920 presenté un estudio a la Secretaría de Industria y Comercio, sobre La Industria de Generación de Fuerza Hidroeléctrica, su Fomento y Reglamentación en México, en el que procuré dar idea de la política adoptada en el extranjero respecto de esas actividades industriales, en su aspecto de proveedoras de servicios públicos, y hacer un rápido análisis de la situación que guardaban esos negocios en el país para llegar a proponer, como medida urgente, la creación de un organismo que fuera el inspirador de la política eléctrica nacional y la fomentara y reglamentara en provecho de los intereses colectivos.<sup>281</sup>

La iniciativa fue aprobada el 29 de diciembre de 1922, cuando se dictó un acuerdo presidencial a las secretarías de Agricultura y Fomento y de Industria y Comercio, que dispuso la creación de una comisión mixta permanente, integrada por cinco vocales, de los cuales dos serían nombrados por la secretaría de Agricultura, dos por la de Industria y Comercio y uno de común acuerdo por ambas secretarías. La Comisión de Fomento y Control de la Industria de Generación de Fuerza, se constituyó como órgano consultivo de dichas secretarías de Estado para todos los asuntos relativos al establecimiento, construcción y explotación de obras destinadas a la generación de fuerza hidroeléctrica; así como en los casos de producción de energía con fines comerciales, aun cuando la fuerza generada no fuera de origen hidráulico.<sup>282</sup>

Así, gracias a la iniciativa de José Herrera y Lasso presentada en 1920, nació en 1923 la Comisión Nacional de Fuerza Motriz. La CNFM se estableció con fines de fomento y control de la industria de generación de fuerza, y como órgano consultivo de las autoridades administrativas federales “que tienen a su cuidado el despacho de los negocios relativos al establecimiento, construcción y explotación de obras e instalaciones destinadas a la generación de fuerza, mediante el aprovechamiento de las aguas de jurisdicción o propiedad nacional; y en general en todo caso en que la fuerza generada se explote comercialmente, cualquiera que sea el medio que se utilice para producirla”.<sup>283</sup>

El programa de la Comisión se inspiró en tres consideraciones básicas:

---

<sup>281</sup> José Herrera y Lasso, *La industria Eléctrica, lo que al público interesa saber*. México, 1933, p. 187.

<sup>282</sup> Acuerdo de las Secretarías de Agricultura y Fomento y de Industria, Comercio y Trabajo, en *Diario Oficial*, 2 de junio de 1923.

<sup>283</sup> *Comisión Nacional de Fuerza Motriz. Su organización, labores y tendencias. Folleto dedicado a la Tercera Convención Nacional de Ingenieros*. México, Cultura, 1924, p. 23.

1. La primera, que es un deber primordial del Estado, velar por la conservación de los recursos hidráulicos del territorio, procurando su mejor aprovechamiento desde el punto de vista del bienestar y la conveniencia actual y futuros de la colectividad;
2. La segunda, que hay que multiplicar las fuentes de producción de energía, ya que la fuerza motriz es uno de los factores principales de las actividades del mundo moderno; y
3. Tercera, que estando ligada íntimamente con la conveniencia colectiva la explotación comercial de las empresas que producen energía para la venta, la autoridad pública debe intervenir en forma adecuada en el manejo de estas empresas, para garantizar los intereses del público servido por ellas.<sup>284</sup>

Entre las finalidades específicas de la Comisión, se señalaron las siguientes:

- a) Conservación y mejor aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas.
- b) Protección a las nuevas empresas que pretendan establecerse para la explotación de fuerza motriz.
- c) Coordinación de los intereses del riego y de la industria en aprovechamientos hidráulicos.
- d) Funcionamiento y régimen de las empresas de fuerza que dan servicios al público.
- e) Conocimiento exacto de las finanzas, manejos y servicios de esas empresas.
- f) Restricciones que convenga imponerles.
- g) Revisión de tarifas de las mismas empresas.
- h) Prevención de los conflictos entre las empresas y su clientela de consumidores y acción conciliatoria en su caso.
- i) Estadística hidrográfica e industrial relativa.
- j) Formación de proyectos de leyes sobre fomento y control de los aprovechamientos hidráulicos para fuerza, desde el punto de vista de la utilidad pública; y en general de los anteproyectos de leyes y reglamentos que fueran necesarios para la plena realización de las finalidades antedichas.<sup>285</sup>

Hasta el final del año de 1923, formaron parte de la Comisión el ingeniero civil Bartolomé Vergara y el licenciado Felipe T. Contreras, con los cargos de vocal y abogado consultor, respectivamente. En el año 1924, el personal de la Comisión estaba integrado por los

---

<sup>284</sup> *Ibidem*, p. 55.

<sup>285</sup> José Herrera y Lasso, *op. cit.*, p. 117.

siguientes ingenieros: Gabriel M. Oropeza, ingeniero civil; Francisco G. Moctezuma, ingeniero civil; José Herrera y Lasso, ingeniero civil, y Hernán Larralde, ingeniero electricista.

Las funciones propias de la Comisión, como organismo consultivo de las secretarías de Agricultura y de Industria, le permitieron sugerir puntos de vista definidos —casi siempre aceptados— sobre aspectos capitales de las concesiones hidroeléctricas (duración de ellas, inconveniencia de la estipulación previa en los contratos, de las cuotas máximas de las tarifas, aceptación forzosa de la vigilancia permanente sobre la explotación, entre otras). Procuró también dejar establecido un criterio respecto a la conservación de las fuerzas hidráulicas e incorporarlo a la legislación general de aguas.

Otra tarea importante de la Comisión consistió en lo siguiente: “para que quede definitivamente consagrado el derecho del Estado para ejercer el control sobre las actividades privadas que ministran servicios públicos o que afectan en general al interés colectivo, la Comisión está formando un proyecto de Ley que establezca y reglamente aquel control y que proporcione, al mismo tiempo a la Comisión, las facultades legales que le permitan actuar en forma más práctica”.<sup>286</sup>

En otro orden de ideas, la Comisión logró en breve tiempo algo que Herrera y Lasso estimó fundamental para la política futura del gobierno: inspirar confianza en su actuación a las empresas eléctricas ministradoras, que, generalmente, estaban mal dispuestas respecto del funcionamiento de un organismo oficial, nuevo en el país, que reglamentara y vigilara sus operaciones. También realizó grandes esfuerzos por implantar en México una política eléctrica definida y consciente.<sup>287</sup>

Además, debemos señalar que la Comisión realizó trabajos de otro orden. Nos referimos específicamente a los estudios tendientes a abaratar y a hacer más accesible la energía eléctrica para calefacción, así como también la formación de una estadística completa sobre producción y consumo de energía y fuerza motriz en el país y otros asuntos similares. En el mes de septiembre de 1923, estuvo practicando una serie de experiencias para conocer el costo real, dentro de la tarifa vigente de consumo de la Compañía Mexicana de Luz y

---

<sup>286</sup> *CNFM, su organización, labores y tendencias...*, p. 58.

<sup>287</sup> José Herrera y Lasso, *op. cit.*, p. 198.

Fuerza Motriz, que representaba el empleo de la energía eléctrica para la condimentación de las comidas habituales de una familia de la clase media.

Se utilizaron estufas proporcionadas por las compañías General Electric y Westinghouse y se procuró, al hacer las experiencias, mantenerse dentro de las condiciones reales en que se cocinaba, sin extremar el control de los aparatos y empleando diversas clases de vasijas, desde el modesto jarro o cazuela de barro —malos conductores del calórico y poco adaptables a las hornillas— hasta trastes de peltre y aluminio apropiados para tal objeto. Se consignaron los datos y los resultados de algunos de estos experimentos:

1. *Vasija de barro.*

Comida para 5 personas, compuesta de cuatro platillos: sopa juliana, sopa de arroz, pescado frito y tortas de calabaza.

Consumo de energía: 5 K.W.H.

Costo: 40 centavos. 8centavos por persona.

2. *Vasijas de peltre y barro.*

Comida para 6 personas, compuesta de tres platillos: sopa juliana, asado de carne y enchiladas

Consumo de energía: 7.4 K.W.H.

Costo: 59 centavos. 10centavos por persona.

3. *Vasijas metálicas.*

Comida para 8 personas, compuesta de tres platillos: macarrones a la italiana, tortilla de huevos, lomo al horno.

Consumo: 5 K.W.H.

Costo: 40centavos. 5centavos por persona.

4. *Trastes metálicos.*

Desayuno para 10 personas: café con leche, chocolate, varias clases de pan.

Consumo total: 5 K.W.H.

Costo: 2 centavos por persona.<sup>288</sup>

Éstas y otras experiencias análogas y las relativas al rendimiento de las estufas —que resultó ser de 40 a 50% de la energía consumida al transformarse en calor— permitieron a

---

<sup>288</sup> CNFM, *sus labores...*, p. 61.

la Comisión llegar a la conclusión de que con las tarifas que regían en aquella época (es decir, 8 centavos el K.W.H.), resultaba prohibitivo el empleo de la calefacción eléctrica para la condimentación de alimentos. El empleo de la estufa eléctrica no podría generalizarse en tanto estos aparatos continuaran siendo artículos de lujo y no se redujera en por lo menos 50% el precio de la energía para calefacción.

Una de las ventajas que los ingenieros miembros de la Comisión veían en el empleo del sistema de cocinado por electricidad, consistía en una apreciable economía en el consumo del carbón vegetal, lo que contribuiría favorablemente a disminuir la tala de los bosques, problema que ya, para aquel entonces, comenzaba a preocupar a la secretaría de Agricultura y Fomento.

A pesar de los esfuerzos realizados por los ingenieros de la CNFM por establecer una política estatal que regulara el desenvolvimiento de esta industria, fue muy poco lo que en términos prácticos se derivó de este primer intento. La CNFM estuvo en desventaja por la ausencia de instrumentos legales básicos en lo que respecta a la reglamentación de la industria. El Estado carecía de facultades legales suficientes para intervenir en la operación de los negocios eléctricos, aun de aquellos que deliberadamente habían sido creados para la prestación de servicios públicos y cuyas fuentes de energía era el aprovechamiento de aguas nacionales otorgado por concesiones federales. Además, la CNFM disponía de pocos fondos y había escasez de personal. Aunado a eso, hubo hostilidad general de las compañías. En defensa de los derechos de la propiedad privada y de la libertad industrial, éstas se rehusaron en lo general a cooperar con el nuevo organismo oficial, excepto la Compañía de Chapala que, cuando se estudiaban sus tarifas, puso a disposición de los comisionados toda su contabilidad y los libros de actas de su Consejo de Administración.<sup>289</sup>

De cualquier forma, lo que sí se puede constatar como uno de los aspectos más importantes de la CNFM, es que este organismo estableció los lineamientos generales de la legislación de 1926, facilitó mucho sus labores y preparó el campo para que fuera bien acogida la

---

<sup>289</sup> José Herrera y Lasso, *op. cit.*, p. 194.



nueva legislación, el Código Nacional Eléctrico<sup>290</sup>, cuyas disposiciones trataron, en su mayor parte, de los aspectos técnicos de la industria.

### **Federalización de la industria eléctrica. Nueva legislación.**

A mediados de los años veinte se fortalecía, cada vez más, la visión de la importancia que tenía el control por parte del Estado, de los asuntos relacionados con la industria eléctrica. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por algunos organismos y comisiones creados por iniciativa de ingenieros mexicanos —quienes comprendían la dimensión de la importancia de tal intervención— fue muy poco lo que se pudo andar: el Estado carecía de facultades legales, de fondos y de personal capacitado suficientes para intervenir en la operación de los negocios eléctricos.

Urgía entonces dar unidad y cohesión a la acción reglamentadora oficial, así como a los fundamentos legales indispensables para poder asegurar la eficacia de su actuación. Uno de los intentos realizados para remediar los problemas que presentaba la industria eléctrica, consistió en la realización de una adaptación de los códigos extranjeros, tratando, al mismo tiempo, de conservar el lenguaje usual y prolijidad en la expresión de detalles con el fin de elaborar un Código para México, que resultara fácilmente comprensible hasta para los obreros que no tuvieran ninguna preparación técnica.

Partiendo de esta visión —y con el propósito de acabar con la incompetencia profesional de profesionistas y montadores que acometían toda clase de trabajos sin otra guía que sus escasos conocimientos empíricos, y para remediar los males señalados, inspirada en las prácticas en uso en otros países, principalmente en EU y Alemania—, la Comisión Nacional de Fuerza Motriz formuló un conjunto de reglas para la instalación de equipos y líneas que serviría de norma a los operarios. Estas normas y disposiciones estarían integradas en un documento, que sentó las bases de los intentos del Estado por ir adquiriendo mayor control sobre la industria eléctrica. Nos referimos al Código Nacional

---

<sup>290</sup> Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, *Código Nacional Eléctrico. Disposiciones Técnicas*, 1ª Edición Oficial. Talleres Gráficos de la Nación, 1926.

Eléctrico, que constituyó, en 1926, la expresión del estado de los conocimientos que el gobierno utilizó en la aplicación de una política pública.

En ese sentido podemos considerar al Código Nacional Eléctrico como un tratado técnico que cumplía con las características de un manual. Entre éstas se pueden mencionar: era una sistematización de los conocimientos relativos a la industria eléctrica; contenía una parte normativa así como una parte cognoscitiva (explicaba cómo hacer las cosas); era un instrumento jurídico que normalizaba los conocimientos técnicos, y contenía un vocabulario y un lenguaje técnico.

La idea original de los ingenieros que estuvieron al frente de este proyecto, era que las reglas contenidas en el Código fuera consideradas en su conjunto como recomendaciones preferentes del poder público en materia electrotécnica, así como un manual para el ejercicio profesional de los operarios carentes de la preparación científica adecuada. En ese sentido, el Código fue la expresión de un acuerdo aceptado unánimemente entre los elementos oficiales, los representativos de la industria eléctrica y las empresas. Luego se le dio la forma y toda la fuerza de un estatuto legal con la creación de un organismo administrativo, el Control Electrotécnico, que se encargaría de vigilar el cumplimiento del mismo.

Como señalamos en páginas anteriores, para la elaboración del Proyecto de Código de Electricidad, la Comisión tomó como base el “National Electric Code”, Regulations of the National Board of Fire Underwriters for Electric Wiring and Apparatus as Recommended by the National FIRE Protection Association 1923.<sup>291</sup> Pero necesitaba la asesoría y recomendaciones tanto de los ingenieros miembros del AIEE, así como de las compañías de electricidad que operaban en el país, para poder realizar algunas adiciones y reformas que lo adaptaran a las condiciones especiales de la República Mexicana.

Para resolver este pendiente, la secretaría de Industria tuvo la deferencia de invitar a cinco o seis de las más importantes compañías productoras de energía eléctrica en el país, con el objeto de que participaran en su elaboración. Sin embargo, la mayoría de las compañías no respondió como se esperaba. Solo dos se ocuparon de enviar a sus representantes a las

---

<sup>291</sup> *Boletín del AIEE*, número, 5, 1924, pp. 19-20.

discusiones, que se prolongaron por término de unos cuatro meses. Una tercera compañía envió a su representante tan solo por uno o dos días; pero lo retiró cuando se dio cuenta de que las discusiones se prolongarían algunos meses. Esta actitud indiferente por parte de las compañías invitadas por el gobierno para que participaran en las discusiones del proyecto del Código Nacional Eléctrico fue criticada en una nota editorial del *Boletín de la AIEE*, en los siguientes términos: “la actitud de esas Compañías, que no supieron estar a la altura de su papel, no sólo las perjudica a ellas mismas, sino que puede dañar los intereses de las otras compañías, dando lugar a que en el futuro el Gobierno no vuelva a brindarles la oportunidad de presentar sus observaciones y puntos de vista.”<sup>292</sup> No obstante, luego de largos meses de análisis y discusiones, llegó a su culminación la elaboración del Código Nacional Eléctrico en el año 1926. El Código representó, desde el punto de vista tanto técnico como legislativo, la obra más importante hasta entonces en materia de explotación de energía.

El Código incluía una declaración de principios que gobernarían la industria. El artículo 1º del Código señalaba que eran de la exclusiva jurisdicción del Poder Federal, la reglamentación, regulación y vigilancia de la generación de energía eléctrica por medios industriales, así como la determinación de los requisitos técnicos a que debían sujetarse la construcción, manejo y conservación de las instalaciones que existían y que se establecieran en la República para la generación, transformación, transmisión, distribución y utilización de dicha energía, a efecto de que se procurara el mejor aprovechamiento de ese elemento natural, la protección de la vida de las personas y la garantía de las propiedades. Por su parte, en el artículo 4º se declaraba que la industria eléctrica era de “utilidad pública”; el artículo 16 fijaba como condición para la validez de las concesiones y contratos su aprobación por el Gobierno Federal; además, se señalaban diversas disposiciones que establecían las condiciones bajo las cuales podrían darse terminadas las concesiones mediante la acción del gobierno.<sup>293</sup>

En lo relativo a las disposiciones técnicas, se fijaron “los requisitos técnicos a que deben sujetarse la construcción, manejo y conservación de las instalaciones existentes o que se

---

<sup>292</sup> *Boletín del AIEE*, núm. 6, vol. III, octubre de 1925, p.89.

<sup>293</sup> Código Nacional Eléctrico. 30 de abril de 1926. Publicado en el *Diario Oficial*, 11 de mayo de 1926, pp. 133-134.

establezcan en la República para la generación, transformación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica”.<sup>294</sup> Se definieron los términos usados en el documento, entre los que se incluían los siguientes: aislado, aislamiento, apartarrayo, alta tensión, ancla, apagadores, aislamiento de combustión lenta, alambre o cable de suspensión, baja tensión, cara de un poste, conexión a tierra, circuito, cruceta puente, ducto, estaca, fusibles, interruptor, línea abierta, voltaje, etc.

En la primera parte, se indicaban también las reglas de protección para las conexiones a tierra; para estaciones ministradoras de energía, sub-estaciones y equipos eléctricos; la intensidad de iluminación, donde se recomendaba “que se usaran las cantidades dadas por la práctica moderna,” los requisitos para las instalaciones en los edificios, los patios y la seguridad en general; se especificaban detalladamente los dispositivos protectores de equipos ministradores de energía eléctrica, las formas de protección de las partes descubiertas de los equipos, las condiciones en las que se debían hacer las conexiones a tierra, las características de los gabinetes y las cajas de unión, de los interruptores, desconectores, fusibles, corta-circuitos, tableros, apartarrayos y baterías, líneas de señales, luces, rosetas para instalación de alumbrado, circuitos en serie en las calles y sistemas de trole, y el alumbrado de emergencia, entre otros.<sup>295</sup>

Como podemos ver, el Código tenía como objetivo uniformar las normas para el funcionamiento de la industria, destinadas a ser puestas en práctica por una nueva oficina *ad hoc* de la secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. Nos referimos al Departamento de Control Electrotécnico. El General Calles se pronunciaría unos meses después al respecto:

La industrialización de México que se trata de iniciar en proporciones considerables, exige el estudio previo de nuestras riquezas potenciales en cuanto a energía eléctrica. El país tiene incalculables reservas en este punto. En previsión de problemas futuros, se juzgó conveniente legislar sobre la materia, imprimiendo a la ley respectiva una orientación propicia al inmediato desarrollo de la industria eléctrica, que garantizara los derechos de los consumidores con respecto a las instalaciones y su eficiencia, así como el cómputo exacto de su consumo. El Código Nacional Eléctrico reglamenta el aprovechamiento de las caídas de agua; tiende a organizar las plantas generadoras de la energía y su

---

<sup>294</sup> *Código Nacional Eléctrico. Disposiciones técnicas*. Primera edición oficial. Talleres Gráficos de la Nación. México, 1926, p. 3. El ejemplar original del Código se encuentra en el archivo P ECalles.

<sup>295</sup> *Ibidem*, pp. 133-140.

explotación general bajo un control técnico-práctico; cuida de la seguridad pública, tanto por lo que respecta a personas, como a edificios y demás cosas expuestas a incendios; fomenta las actividades que aprovechan los recursos naturales del país mediante la utilización de maquinaria movida por electricidad, y en este ramo complementa las disposiciones legales cuyo fin es estimular la industria pequeña; garantiza los intereses del consumidor de energía, ejerciendo cuidado sobre los contratos y su cumplimiento; crea una institución útil de consulta para el público y aun educativa en materia de electricidad, pues se está impartiendo enseñanza a obreros electricistas en las oficinas respectivas, etc.

No cabe duda que un organismo oficial como el que se ha creado a virtud del Código Eléctrico, era indispensable en un país en formación como lo es el nuestro, y con un porvenir industrial brillante. La importancia indudable que tiene México en estos asuntos, hizo que tomara parte en la Segunda Conferencia Mundial de Fuerza Motriz, celebrada en Basilea, Suiza.<sup>296</sup>

El Estado, a través de este cuerpo de leyes, comenzó a dar los pasos decisivos que marcaron el inicio de la intervención estatal en materia de electricidad. Procuró el ordenamiento de todo lo que tenía que ver con la industria eléctrica y exigió una norma restrictiva para su ejecución. Esta estructura jurídica, al lado del conocimiento técnico, le permitió controlar y llevar a cabo una política pública. En este sentido, al cumplir con su función como fiscalizador, organizador, supervisor y regulador de la industria eléctrica, el Estado intervino para regularla través de la sistematización del conocimiento tecnológico. Así, el Código Nacional Eléctrico expresó los conocimientos técnicos que utilizó el Estado en la aplicación de una política pública.

Por lo demás, ese mismo año de 1926 en el plano legislativo, se expidieron tres leyes: “la Ley de Comunicaciones Eléctricas que reglamentaba los sistemas radio-telegráfico, telegráfico y telefónico del país; la Ley de Ferrocarriles, y la Ley de Caminos y Puentes. Las tres entraron en vigor desde el mes de abril.<sup>297</sup>

Es necesario destacar que en el Código Nacional Eléctrico se omitieron, debido al carácter técnico del mismo, una serie de innovaciones importantes desde el punto de vista de la política general en el ramo. Entre éstas podemos mencionar las atribuciones del Estado para intervenir en la operación y explotación comercial de los negocios eléctricos; las

---

<sup>296</sup> *Informes rendidos por el C. Gral. P. E. Calles, Presidente Constitucional de los E.U. Mexicanos el día 1o. de septiembre de 1926.* Talleres Gráficos de la Nación, México, 1926, p. 51.

<sup>297</sup> *México a través de los informes presidenciales. La obra pública...*, p. 170.

condiciones en que se establecería el sistema de concesiones para la generación de energía termoeléctrica; la introducción al país de la fuerza desarrollada en el extranjero, así como la revisión periódica de las tarifas eléctricas, entre otras.

La regulación de las concesiones para la instalación de los servicios públicos del alumbrado correspondía a la secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Resulta representativo el hecho de que en 1926, se estipulaba que “los concesionarios no podrán traspasar este contrato (refiriéndose al contrato que autorizaba a los señores José G. de la Lama y Raúl A. Basurto, para la instalación del alumbrado público de la Calzada de los Insurgentes entre el río de la Piedad y la calle del Arenal, en San Ángel) sin la previa autorización de la secretaría y tampoco podrán, en ningún caso, traspasar, hipotecar o en manera alguna enajenar las concesiones del contrato ni las obras de alumbrado a ningún gobierno o Estado extranjero, ni admitirlo como socio”.<sup>298</sup> Este contrato aquí referido tenía una duración de quince años y al término del plazo los arcos, postes, instalación eléctrica y demás accesorios en buen estado de conservación, pasaban a ser propiedad de la nación sin costo alguno o remuneración.

Volviendo al asunto de la legislación, al haberse notado la falta de una regulación más precisa de este sector industrial, se expide el 15 de agosto de 1928 el Reglamento del Código Nacional Eléctrico<sup>299</sup>, que facultaba al Departamento de Control, de la secretaría de Industria y Comercio, ejercer las funciones de vigilancia e inspección en todo el país de las instalaciones eléctricas; regular las tarifas de las empresas ministradoras; dictar medidas de seguridad para proteger a las personas contra accidentes eléctricos, así como la fijación y aplicación de las sanciones penales que marcaba la ley. Con estas medidas se daba un paso más hacia la implantación de una política eléctrica por parte del Estado.

La legislación de 1926 y de 1928, junto con la Ley de Aguas de Propiedad Nacional, de agosto de 1929, dieron al gobierno la facultad de reglamentar, regular y vigilar la generación de energía eléctrica. Estas disposiciones dotaban de todo un instrumento legal, y afianzaban, cada vez más, el control del Estado sobre el desarrollo de la industria eléctrica.

---

<sup>298</sup> *Diario Oficial*. 25 de septiembre de 1926, p. 11.

<sup>299</sup> *Diario Oficial*, 18 de agosto de 1928, p. 2.

En la implantación de estas leyes se veían coronados los esfuerzos realizados por los fundadores de la CNFM, entre los que se encontraba José Herrera y Lasso.<sup>300</sup> Con una idea muy clara acerca de la necesidad de que se diseñara una política nacional eléctrica, hombres como Herrera Lasso consideraban a la Comisión como el primer paso hacia el pronto establecimiento de un organismo nacional, con facultades ejecutivas, en el que se centralizaría el control federal sobre todos los aspectos de la industria eléctrica. De hecho, cuando entró en vigor el Código Nacional Eléctrico, Herrera y Lasso escribe que las empresas eléctricas de servicios públicos ya habían aceptado, de buen grado, el derecho del Estado de vigilar y reglamentar, en todos sus aspectos, la operación de sus negocios.<sup>301</sup>

Las difíciles y a veces caóticas relaciones entre el gobierno y las empresas eléctricas en los años 20, de acuerdo con opiniones de los técnicos, se debía en parte a la falta de comprensión, por las autoridades federales, estatales y municipales, de la “técnica del funcionamiento de la industria y de sus modalidades eminentemente sociales”.<sup>302</sup> Además, los estudios de la CNFM confirmaron también la existencia de amplios abusos de los consumidores de electricidad, distintos de las empresas mineras e industriales. Se encontró que las tarifas vigentes en 1925 para los consumidores medianos y pequeños eran tan elevadas como antes de la Revolución; el suministro de energía eléctrica era errático; las instalaciones de transmisión resultaban en extremo peligrosas para la seguridad del personal técnico de las empresas, y los medidores y otros aparatos a costa de los clientes eran defectuosos.

Es precisamente en ese año, cuando la industria de generación y suministro de energía eléctrica en México comenzó a ocupar un lugar importante en la economía nacional, puesto que había invadido casi la mayoría de las actividades productivas y creado nuevas comodidades para la colectividad mexicana. En 1927, se instala “la turbina más grande en México de 21,500 caballos, construida en los talleres de la fábrica J.M. Voith para la planta

---

<sup>300</sup> José Herrera y Lasso. Ingeniero civil, quien por mucho tiempo se ocupó de los negocios eléctricos y tuvo posiciones oficiales directamente conectadas con ellos en la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. Esto le proporcionó la posibilidad de obrar como elemento activo en el estudio y adopción de prácticas legales y administrativas sobre la materia. Fue un asiduo colaborador de los periódicos *Excélsior*, y *El Universal*, donde publicaba artículos sobre la industria eléctrica. Bajo su dirección, la Comisión Nacional de Irrigación editó la obra *La industria eléctrica en México, estadística preliminar*, en 1931.

<sup>301</sup> José Herrera y Lasso, *La industria eléctrica, lo que...*, p. 196.

<sup>302</sup> *Ibidem*, p. 196.

Pexi de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz”.<sup>303</sup> El 49% de la potencia total instalada se destinaba a la venta para alumbrado público y doméstico, calefacción, industrias no mineras y tracción eléctrica; 32% era consumida en las empresas mineras y metalúrgicas; 5% se empleaba en la industria textil; 6% se desarrollaba especialmente para otras industrias y 8% posiblemente se perdía o se consumía en servicios indeterminados”.<sup>304</sup>

A partir de la creación de la Comisión Nacional de Fuerza Motriz, las medidas legislativas estaban encaminadas a satisfacer los siguientes objetivos:

1. Extender el control federal a todas las etapas de la generación y distribución de energía hidroeléctrica, más que al mero establecimiento de nuevas instalaciones y,
2. Encontrar una fórmula legal para extender la jurisdicción federal a las plantas termoeléctricas, las cuales continuaban operando bajo concesiones y franquicias estatales y municipales.<sup>305</sup>

En aquella época se sucedían una tras otra las manifestaciones de inconformidad por parte del público usuario, debido al alto costo y lo elevado de las tarifas eléctricas. La lucha por el abaratamiento de la electricidad se inició a principios de los años 20, sobre todo en la industria textil, que era el mayor consumidor de energía eléctrica en el país para esa fecha. Esto estuvo ligado a la creación de movimientos organizados contra las tarifas prevalecientes, cuyos miembros se comprometieron a no pagar las cuentas de electricidad hasta que las compañías redujeran las tarifas. Algunas compañías iniciaron acciones legales contra la legislación de 1926-1928 y se rehusaron a aceptar los nuevos poderes conferidos a la secretaría de Industria y Comercio, en tanto que otros escogieron el camino de la cooperación, al menos formalmente, si es que no en el fondo. Pero todo esto debe haber sido considerado como “un simple inconveniente pasajero en una situación en la que el negocio en general de las empresas eléctricas no sólo era excelente, sino que se tornaba mejor año con año”.<sup>306</sup>

---

<sup>303</sup> *Revista de Ingeniería*. Año 1, agosto de 1927, p. 14.

<sup>304</sup> Comisión Nacional de Irrigación. *La Industria Eléctrica en México. Estudios Estadísticos Preliminares*. México, 1931, pp. 77 y 79.

<sup>305</sup> Miguel Wionczek, *op. cit.*, p. 65.

<sup>306</sup> Miguel Wionczek, *op. cit.*, p. 72.



Con respecto al asunto de las tarifas, y en lo que se refiere al capital sobre el que se autorizaba a las empresas a fijarlas, es necesario recordar que desde la época porfirista existió una amplia generosidad, que persistió durante la época revolucionaria. No fue sino hasta que funcionaron los organismos técnicos del Estado, cuando se pensó en realizar estudios serios para el cálculo tarifario. “Había sido tanta la complacencia con que se trataba a las compañías generadoras de energía eléctrica, que parecía que las entidades gubernamentales en vez de servir al pueblo, lo hacían a las empresas”.<sup>307</sup> Se aceptaban como válidas las inversiones que decían haber realizado y se les garantizaban utilidades tan amplias que quedaban defendidas hasta de una posible competencia, que por lo demás, nunca se realizaba. No sería hasta después del año de 1930, cuando se consideró la necesidad de calcular las tarifas, estimando para las compañías una “utilidad razonable.”

Otro intento de legislación federal en materia de explotación de energía, fue la Ley de Aguas Nacionales del 6 de agosto de 1929. En esta ley se dio una definición más amplia de las “aguas sujetas a reglamentación federal”; se declaró el derecho del gobierno nacional para controlar y reglamentar a los concesionarios con exclusión de cualesquiera otras entidades políticas a particulares; se encomendó a una junta integrada por las secretarías de Agricultura, Comunicaciones y Guerra, la administración de los recursos hidráulicos; se confirmaron las anteriores concesiones limitando su duración a 75 años; se declaró de utilidad pública el uso y la explotación de las aguas, y se concedieron facultades al gobierno federal para explotar directamente los recursos hidráulicos y para expropiar bienes con el fin de evitar monopolios.

### **3.3 Actores políticos (ingenieros civiles, ingenieros mecánicos que asumen un papel importante en la industria eléctrica, científicos, movimiento obrero, empresas extranjeras). El protagonismo de los científicos en el establecimiento de políticas públicas.**

El gobierno posrevolucionario se vio en la necesidad de aliarse al movimiento obrero para poder consolidar un poder central. Dicho movimiento estableció una estrecha relación con el Estado, dando por resultado, por un lado, “la participación de los líderes obreros en el

---

<sup>307</sup> Julián Díaz Arias, *La Industria Eléctrica y su Importancia en la Industrialización de México*. Tesis de Licenciatura, UNAM. 1946, p. 74.

gobierno, como fue el caso de Luis N. Morones, dirigente de la CROM, quien desempeñó diversos cargos públicos durante los períodos presidenciales de Álvaro Obregón y de Plutarco Elías Calles; y, por el otro, el fortalecimiento de las centrales obreras oficiales (en esa época, la CROM) en detrimento de un movimiento obrero independiente.<sup>308</sup> A este respecto se refirió Ramón Eduardo Ruíz, al considerar que en el curso de la revolución carrancista y de la de sus sucesores, el gobierno obtuvo el control del movimiento obrero.<sup>309</sup>

El general Álvaro Obregón, para quien la máquina y el trabajador que la manejaba eran el símbolo del progreso, continuó la estrategia de Carranza en política laboral. Para Obregón, la Revolución no pertenecía a un solo sector social, sino que debía beneficiar a todas las clases sociales. En un discurso dirigido a los sindicatos obreros de la región jalapeña, Obregón puso en claro que su gobierno quería “servir a todas las clases sociales”.<sup>310</sup> Así, en la década de los años 20-30, el movimiento obrero demandó con insistencia una parte mayor de las ganancias económicas en forma de salarios y prestaciones sociales, y ganó terreno en la lucha del obrero para organizar sindicatos.

Durante el régimen de Calles se trabajó constantemente en las Cámaras y, sin llegar a la promulgación, se avanzó en muchas de las discusiones sobre el asunto. Mientras tanto, a falta de una reglamentación federal, las discusiones entre el capital y el trabajo en los conflictos huelguísticos se dirimían a través de las juntas de conciliación y arbitraje, y del recurso final: el laudo presidencial.<sup>311</sup>

El gobierno callista contó con el apoyo de los obreros, fundamentalmente de los miembros de la CROM y de su líder Luis N. Morones, quien llegó a ocupar el cargo de secretario de Industria, Comercio y Trabajo durante su gestión. El “apoyo dado por la CROM a la administración callista no se limitó exclusivamente a la cuestión obrera, ya que abarcó todo aquello que pudiera significar una amenaza para el gobierno”.<sup>312</sup> El general Calles siempre reconoció el apoyo proporcionado por el movimiento obrero y consideraba que era un

---

<sup>308</sup> Silvia Gómez Tagle, *Insurgencia y Democracia en los Sindicatos Electricistas*. México, El Colegio de México, *Jornadas 93*, 1980, pp. 11-12.

<sup>309</sup> Ramón Eduardo Ruíz, *La Revolución mexicana y el movimiento obrero 1911-1923*, México, Era, 1976, p. 88.

<sup>310</sup> *Ibidem*, p. 102.

<sup>311</sup> Aurora Cano Andaluz, *La opinión pública sobre el régimen de Plutarco Elías Calles (1924-1928)*, UNAM, 2007, p. 440.

<sup>312</sup> Georgette José Valenzuela, *Plutarco Elías Calles...*, p. 19.

deber imprescindible de los revolucionarios el defender a los trabajadores. Así lo señalaba en su informe del primero de septiembre de 1926:

el laborismo como principio adoptado por el Gobierno Nacional, como orientación de las masas trabajadoras y como sistema de organización económica, política y social, ha entrado en México de lleno en una nueva fase de su evolución. A la pugna sistemática suceden la cooperación y el sentido exacto de las responsabilidades correspondientes a cada factor económico. El adelanto de la industria y las funciones actuales del estado, imponen ciertos deberes y consagran determinados derechos al trabajo y al capital.

Por tanto, el Departamento respectivo de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, ha concentrado buena parte de su atención en el estudio de los hechos relacionados con el bienestar y adelanto del obrero; los salarios y sus proporciones con el costo de la vida; las condiciones higiénicas de los centros de trabajo; las enfermedades profesionales y los accidentes; las separaciones injustificadas, las huelgas y los paros y, finalmente, las indemnizaciones que deben darse al trabajador que pierde la salud y a sus familiares cuando pierde la vida en el desempeño de sus tareas, para evitar el pauperismo, que es un cáncer del pueblo.<sup>313</sup>

Por su parte, los electricistas, con un sindicato (el SME) ya bien establecido, luchaba desde su creación, en 1914, por imponer la intervención sindical en el proceso de las relaciones laborales. Uno de los rasgos de este sindicato consistió en que rechazaba intervenir en la política y evitó los pactos con el gobierno, como, por ejemplo, el que celebró la CROM con el carrancismo. Desde el punto de vista de la relación con el Estado era un sindicato que “buscaba mantenerse independiente de pactos políticos generales, con las fuerzas estatales diversas, y que tampoco obedeció al modelo anarcosindicalista que después tomaría cuerpo en la Confederación General de Trabajadores (CGT).<sup>314</sup>

El SME se centraba en la organización sindical a nivel de fábrica: era un sindicato de la producción. Y aunque no rechazaba acuerdos parciales con el gobierno, ni la mediación de éste, ni la institucionalidad, era un sindicato de empresa. Por ejemplo, entre las demandas básicas por las que emplazó a huelga en 1920, se encontraban: aumento salarial, negociación bilateral para solucionar los problemas surgidos en el proceso de trabajo y

---

<sup>313</sup> México. Presidentes. *Los Presidentes de México ante la Nación...*, p.747.

<sup>314</sup> Enrique de la Garza Toledo, *Historia de la industria eléctrica en México...*, p. 48.

mejoramiento de las condiciones de higiene y seguridad.<sup>315</sup> Y en 1922, dio otro paso en la confección de un sistema de relaciones de trabajo regulado y pactado, esta vez mediante la firma de un convenio que contenía ocho cláusulas, algunas de las cuales precisaron el pago de compensación por antigüedad, el uso de la tarjeta roja en subestaciones, las jornadas en trabajos de reaparición, mantenimiento y en actividades foráneas. Asimismo, se reclasificaron las centrales generadoras y las categorías de operadores y de ayudantes.<sup>316</sup>

En 1926, durante su segunda convención nacional, se reconoció que el SME era una confederación de sindicatos electricistas, por lo que se adopta el nombre de Confederación Nacional de Electricistas y Similares (CNES), quedando el de SME para el sindicato de la *Mexican*. También la CNES se consideraba apolítica, limitándose su participación en asuntos de interés estatal solo a través de las opiniones sobre el recién creado Código Nacional Eléctrico y la Ley Federal del Trabajo. En ese año, el 20 de marzo, se suscribió un convenio entre el SME y la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A.; la Compañía de Luz y Fuerza de Pachuca, S.A.; la Compañía Mexicana Meridional de Fuerza S.A., y se reconoció ya al sindicato como representante legal, puesto que en los años anteriores aun no era reconocido legalmente, estableciéndose la intervención del mismo en las solicitudes de empleo, la movilidad entre los puestos y en la decisión sobre los despidos.

En el convenio se encontraba una clausula que se refería a la ayuda a los empleados y a los obreros para su instrucción, donde se planteaba que:

Artículo Vigésimonoveno.- Las Compañías estarán dispuestas a ayudar a los empleados y obreros, proporcionándoles una cantidad de dinero que aquellas consideren conveniente para que éstos puedan proporcionarse profesores que les den instrucción elemental y técnica en el ramo de electricidad, reservándose el derecho de vigilar la forma en que se invierta, para su objeto, el dinero proporcionado, en la inteligencia de que en cualquier momento, si las Compañías observaren que estas cantidades no se invierten debidamente en el objeto indicado, podrán suspender temporal o definitivamente, según el caso, la ayuda pecuniaria a que este artículo se refiere.<sup>317</sup>

---

<sup>315</sup> En el libro *Historia de la Industria Eléctrica en México*, se hace un análisis del comportamiento del SME en el período en las pp. 49-80.

<sup>316</sup> AGN, Ramo Presidentes, Fondo Obregón-Calles, exp.407-E-2, fojas 23-26, pp. 22-26.

<sup>317</sup> *Revista Lux*, Año II, núm. 15, marzo de 1929, p. 2.

Apoyados por el SME, los trabajadores lograron salarios que se consideraban entre los más elevados del país, ayuda para rentas de casa, tiendas de consumo, ayuda de transporte, entre otros. En ese sentido, como afirmamos anteriormente, el sindicato se centró en las actividades a nivel fabril y no se vinculó ni tomó posición en las grandes decisiones estatales.

## **Empresas**

El período comprendido entre 1925 y 1930 fue el de mayor auge de las empresas eléctricas. Ya para el año 1923 existían 105 plantas generadoras, la mayoría de ellas privadas y algunas de propiedad de gobiernos locales, destinadas principalmente al alumbrado público. En cuanto al número de compañías, en ese año sumaban un total de 92, todas ellas pequeñas, con excepción de la *Mexican*. Con 1230 trabajadores —de los tres mil que se empleaban en la industria eléctrica—la *Mexican* continuaba siendo la mayor compañía de electricidad existente en México con inversiones cuantiosas, a fin de desarrollar nuevas fuentes de energía hidroeléctrica en el país. A partir de 1923 esta situación fue cambiando, sobre todo, a raíz de la constitución de la *American*, en 1928.<sup>318</sup>

En el año de 1926, el *Boletín del AIEE* —una de cuyas políticas era publicar datos de las empresas productoras o consumidoras de grandes cantidades de energía eléctrica, a fin de dar a conocer la potencia industrial del país— dedicó un espacio a la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz. En el artículo —escrito por el ingeniero editor en jefe del citado boletín, Juan V. Crotte—, éste, con la intención de hacer un acto de justicia, presentó información general de lo que formaba la organización eléctrica más grande la República. Ahí manifestó que dicha compañía muy bien podía arrogarse el derecho de ser llamada la propulsora de la industria eléctrica en México. Y destacó que había sido la primera en haber empleado en el país el más perfecto sistema de *relays* (relé o relevadores) para la protección automática de su extensa red, en garantizar también el mejor servicio a sus

---

<sup>318</sup> Enrique de la Garza, *et al.*, *op.cit.*, p. 70.

consumidores, y en ser la primera en implantar en México el moderno sistema de subestaciones automáticas.<sup>319</sup>

Dicha compañía empleó, en 1927, 18 millones de pesos mexicanos en la construcción de una planta en Tepuxtepec, Michoacán, con el fin de generar electricidad e irrigar una extensa zona de 50,000 hectáreas en el distrito de Acámbaro. Además, invirtió un total de 10 millones de pesos para efectuar mejoras en las plantas hidroeléctricas y de vapor que ya existían con el fin de aumentar la eficiencia de sus sistemas de distribución. Se consideraba que “esta política de expansión, de confianza en el porvenir de México, no es sino el desarrollo de la tendencia que la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz ha seguido desde 1903, cuando se echó a cuestras la tarea de proporcionar al ‘corazón de México’ energía eléctrica”, y señalaba además que “...este programa de expansión y de mejoramiento no es sino una prueba más de la determinación de las compañías para merecer el honor de que justamente se les llame ‘compañías de servicios públicos’”.<sup>320</sup>

En el año mencionado, existían unas 200 plantas eléctricas de vapor y unas 70 plantas que utilizaban las caídas de agua para la producción de energía eléctrica. El capital invertido en dichas empresas ascendía aproximadamente a 300 millones de pesos y la energía eléctrica producida al año sumaba los 2,000 millones de KWH.<sup>321</sup> Las principales compañías que contribuyeron a este total eran: la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, con una producción anual de 594 millones de KWH; la Compañía Agrícola y de Fuerza Eléctrica del Río Conchos, en Chihuahua, con 137 millones de KWH al año; la Compañía de Tranvías, Luz y Fuerza de Puebla, con 86 millones de KWH, y la Compañía Eléctrica de Chapala, con 80 millones de KWH. Estas cifras mostraban el considerable progreso industrial experimentado en México en los últimos 25 años, en cuanto a la producción de energía eléctrica comparada con la del año 1902, cuando apenas era la décima parte de lo que sumaba en 1927.<sup>322</sup> Es en ese año —como ya se mencionó— cuando se instala la turbina más grande en México.<sup>323</sup>

---

<sup>319</sup> *Boletín del AIEE*, agosto de 1926, p. 53.

<sup>320</sup> *Boletín de la AIEE*, junio de 1927, p.7.

<sup>321</sup> *Boletín de la AIEE*, noviembre de 1927, p. 106.

<sup>322</sup> *Ibidem*, p. 106.

<sup>323</sup> *Revista de Ingeniería*, Año 1, agosto de 1927, p. 14.

El desarrollo tecnológico y el programa de expansión de las empresas eléctricas, como la *Mexican* y la reciente *American*, comenzaban a preocupar a los técnicos e ingenieros mexicanos. Conocedores de los aspectos importantes de la industria eléctrica, estaban cada vez más interesados por instrumentar una política que se encaminara al control del Estado en la industria eléctrica, así como en otras industrias importantes para el desarrollo del país. Conscientes de que el Estado, en un primer momento, no contaba con los recursos necesarios para llevar a cabo obras de gran envergadura, los técnicos mexicanos comprendían la necesidad de dar paso, por razones económicas, a la iniciativa privada enmarcada principalmente por las empresas extranjeras para que pudieran llevar a cabo estas labores que el Estado mexicano no estaba aun en condiciones de financiar.

Uno de estos especialistas fue el ingeniero José Herrera y Lasso, antiguo asesor de Carranza e impulsor de la creación de la Comisión Nacional de Fuerza Motriz, quien al analizar la situación por la que atravesaba la industria eléctrica en el país, consideraba lo siguiente:

Ya no son los actuales tiempos aquellos en que el poder público subordinaba la realización de mejoras materiales —cuya explotación, como en cierto género de obras de irrigación, está directamente ligada con importantes intereses colectivos— a simples consideraciones de orden meramente utilitario.<sup>324</sup>

Se necesita el concurso de esas empresas: en efecto, en el proceso del fomento de la irrigación —especialmente en los países nuevos como México, que necesitan convertir en riqueza efectiva sus recursos naturales agrícolas que se encuentran en estado latente, y en donde la acción oficial no puede acelerar ese proceso más allá de lo limitado de sus elementos pecuniarios— no sería cuerdo renunciar al concurso de la iniciativa y del capital privados, constituidos y actuando como empresas irrigadoras que persiguen fines francamente lucrativos, y no hay que poner reparos porque sean extranjeras las compañías que van a prestar ese concurso; ante las condiciones peculiares de nuestro medio, la falta de espíritu de empresa y la escasez de grandes capitales en el país, resulta fuera de lugar toda demostración xenófoba a ese respecto.<sup>325</sup>

Tal era la situación en la que se encontraba el país en aquellos tiempos. A falta de una economía nacional desarrollada que impulsara la industrialización del país, era necesario seguir recurriendo a las empresas de capital extranjero para lograrla.

---

<sup>324</sup> José Herrera y Lasso, “La actuación de las empresas privadas en la política hidráulica nacional”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura.*, núm. 6, vol. 1, 15 de agosto de 1923, p. 331.

<sup>325</sup> *Ibidem*, p. 333.

La *Revista Electra*, fundada en agosto de 1925 por la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, publicaba artículos informativos donde se divulgaban las obras realizadas por la propia Compañía y todo aquello relacionado con la electricidad y con la industria eléctrica en general. Con el tema “Los grandes servicios públicos de México”, se daban a conocer los trabajos de la Compañía dirigidos al aprovechamiento del agua de los ríos para la producción de la energía eléctrica que alumbraba la capital de la República y algunas otras ciudades de importancia, y que daba fuerza a los tranvías del Distrito Federal y movía las grandes máquinas de centros industriales y minerales de ciudades importantes. Proporcionaba con cierta frecuencia, además, datos sobre la fundación de la empresa que prestaba a México sus más importantes servicios públicos, y sobre las corrientes de agua para producir energía eléctrica, así como sobre procedimientos técnicos que se empleaban para conducir el agua hasta las plantas generadoras a través de túneles admirablemente contruidos.

En su segundo número, la *Revista Electra* publicó una nota editorial sobre la celebración de la Feria Eléctrica de ese año, en aquel entonces considerada como una de las más altas demostraciones del progreso alcanzado en México en materia de electricidad. En dicho texto se resaltaba que “en México, pese a quien diga lo contrario, se labora y se progresa”. De hecho, esa feria fue organizada por la propia *Revista Electra* y patrocinada por el presidente de la República, General Plutarco Elías Calles, así como por las secretarías de Educación Pública, e Industria y Comercio y Comunicaciones, y por la Facultad Nacional de Ingeniería, el Departamento Eléctrico de Industria y Comercio, la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A. y la Compañía de Tranvías de México.

El director de la feria fue Manuel Espinosa Tagle, jefe de Avisos de *Electra*. En el Comité Técnico de Ingenieros que cooperó en la organización e iluminación del evento se encontraban: el Ing. José A. Cuevas, director de la Facultad Nacional de Ingeniería (Comité de Organización,); el Ing. Eduardo Luque, catedrático de la propia facultad (secretario); el Ing. F.E. Aymerich (Comité de electricidad); el ingeniero Antonio Arceo<sup>326</sup> (secretario); y el Rector de la Universidad, Dr. Alfonso Pruneda (miembro honorario de la Comisión Directiva).

---

<sup>326</sup> *Electra*, Año I, número 2.



Con motivo de la mencionada feria, la Escuela Nacional de Ingenieros, en cooperación con la Compañía Mexicana de Tranvías, organizó una campaña de recaudación de fondos para el mejoramiento del Laboratorio de Electricidad de este plantel y abrió una suscripción. Entre las empresas que mayor cantidad de dinero aportaron se encontraba la Compañía de Tranvías, que inició la recaudación con la cantidad de mil pesos.<sup>327</sup>

Además de las ferias, las compañías de electricidad organizaban eventos y realizaban exhibiciones con el fin de dar a conocer sus adelantos y exponer sus productos. Así, al año siguiente, *General Electric* realizó una Exhibición Eléctrica en la “Quinta Carta Blanca”, donde se expusieron diversos tipos de aparatos eléctricos, de los más modernos hasta el momento. Entre éstos se encontraban, por ejemplo, apagadores, lámparas “Miller”, rizadoros de pelo, secadores de pelo, vibradores y aparatos para producir rayos violeta; radiadores *Hotpoint*, calentadores de agua, tostadores de pan, aparatos para hacer waffles, parrillas, cafeteras y teteras eléctricas; ventiladores *General Electric*, refrigerador eléctrico, máquina de planchar y máquina de barrer. De la marca *Campbell*, se exhibieron además, una máquina de lavar ropa y una estufa automática, así como una estufa *Hotpoint*; y de la marca *Walter*, una máquina de lavar platos. Entre sus objetivos, la exhibición pretendía dar al público la oportunidad para ver instalados y trabajando aparatos que por varias causas resultaba difícil mostrar en el almacén.<sup>328</sup>

De esta manera, a través de los datos y de la información proporcionada por la Compañía, se puede apreciar que, en el aspecto económico, los cambios producidos por la Revolución no afectaron de manera drástica a las empresas eléctricas. Por el contrario, debido a la demanda existente de servicios eléctricos —soporte imprescindible para la actividad industrial— y ante la incapacidad del Estado de asumir la dirección y construcción de las plantas generadoras, dichas empresas tuvieron un verdadero auge en el período comprendido entre los años de 1920 a 1930. Además, los empresarios lograron establecer mecanismos de negociación con las autoridades que permitieron que sus compañías siguieran ofreciendo los servicios públicos, a pesar de las protestas de los obreros y de los

---

<sup>327</sup> AHUNAM. Universidad Nacional. Rectoría. Caja 16, Exp. 262, fo.7227.

<sup>328</sup> *Boletín de la Universidad*, septiembre de 1926, pp. 73-74.

clientes debido a las altas tarifas de electricidad y a las condiciones de trabajo que implantaba el capital extranjero.

Sin embargo, ante esta situación de caos en la regulación de las tarifas y del comportamiento de las compañías eléctricas, el Estado comienza a dar pasos decisivos, dirigidos al control y regulación de la industria eléctrica, así como para enmarcar la política futura basada en el aprovechamiento de los recursos naturales. Esta política se concretaría con la creación de la Comisión Federal de Electricidad en 1937 y la posterior nacionalización de la industria eléctrica en el año 1960.

### **3.4 Evolución de las instituciones de enseñanza técnica. La creación de nuevas secretarías y departamentos de enseñanza técnica**

El 10 de octubre de 1921, durante el gobierno de Álvaro Obregón, se creó la Secretaría de Educación Pública. Como secretario de esta institución fue designado el Lic. José Vasconcelos, quien tenía una concepción bastante clara de los problemas que afrontaba el país en materia educativa y quien dirigió sus esfuerzos a desarrollar y llevar la educación a las zonas rurales y a los indígenas. Vasconcelos trató de popularizar la cultura y realizó ingentes esfuerzos para crear bibliotecas, impulsar la creación de escuelas rurales y divulgar la edición masiva de libros clásicos. La educación técnica también estuvo presente en su proyecto educativo con el fin de elevar el nivel de vida de las ciudades y desarrollar la industria.

Ya en enero de 1921, desde su puesto como Jefe del Departamento Universitario, Vasconcelos había anunciado a los directores de las escuelas industriales y comerciales la creación de una Dirección de Enseñanza Técnica por acuerdo con el presidente Álvaro Obregón.<sup>329</sup> Ésta tendría por objeto despachar los asuntos relativos a las escuelas técnicas y sería el conducto entre la Universidad Nacional y el personal de los establecimientos que se encontraban bajo su jurisdicción, según indicaba el artículo primero del reglamento de la mencionada Dirección.

---

<sup>329</sup> “La creación del Departamento de Enseñanza Técnica”, en *Boletín de la Universidad* 2:4, marzo de 1921, pp. 27-28.

El director sería el ingeniero Roberto Medellín y la orientación que se le daría a la enseñanza en estas escuelas sería eminentemente práctica. Bajo su jurisdicción, se encontraban la Escuela Comercial “Miguel Lerdo de Tejada”; la Escuela Nacional de Enseñanza Doméstica, la de Artes y Oficios para Señoritas; la Escuela de Arte Industrial “La Corregidora de Querétaro”; la de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, y la Facultad de Ciencias Químicas.

Sobre la Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas se señalaba, en el informe de los trabajos realizados por dicha dirección en el año 1922, que la aceptación que le concedían los padres de familia era cada día mayor, y que el número de alumnos inscritos ese año había ascendido a 487. Además, se indicaba que los laboratorios de física y electricidad, así como el de mecánica, fueron provistos de instrumentos y máquinas de experimentación, con los cuales se logró resultados satisfactorios que permitieron a los alumnos trabajar con buen éxito, empleados por empresas y compañías particulares.<sup>330</sup> Sin embargo, en 1923, el ingeniero militar Luis Massieu —en ese entonces director del plantel— lamentaba la situación por la que atravesaban las escuelas dependientes de la Dirección de Enseñanza Técnica y Comercial, que en su mayoría funcionaban precariamente debido a las condiciones económicas del erario.<sup>331</sup>

En los proyectos para el desarrollo de la enseñanza técnica del gobierno de Obregón, se contemplaba también la organización de un Instituto Tecnológico al que se le destinarían nuevas máquinas para las clases prácticas y donde se establecería un pabellón especial para las clases de electricidad. Al abrirse las sesiones del Congreso, el 1 de septiembre de 1923, el secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, Amado Aguirre, informaba al respecto:

Próximamente quedarán concluidos los edificios que se proyectaba destinar a las escuelas de ferrocarrileros y de electricistas y que ahora se dedicarán a un instituto tecnológico... instituto para el que se ha estado comprando la maquinaria y se ha construido un pabellón especial que será ocupado por talleres de electricidad.<sup>332</sup>

---

<sup>330</sup> Informe de los trabajos realizados por la Dirección General de Enseñanza Técnica, en el período comprendido del 1 de diciembre de 1920 a 30 de junio de 1921, en *El Movimiento Educativo en México*. Universidad Nacional de México, 1922, Talleres Gráficos, pp. 521 y 525.

<sup>331</sup> “Informe de la dirección de Enseñanza Técnica y Comercial”, en *Boletín de la SEP*, I., 1923, p. 233.

<sup>332</sup> *México a través de los informes presidenciales. La Obra Pública...*, p.158.

Así, con el gobierno de Plutarco Elías Calles, continuaron los esfuerzos por mantener la educación técnica al alcance del pueblo y de capacitar al campesino. Ya no se trataba de educar al pueblo en los ideales humanistas de la cultura occidental, sino hacer que la educación se convirtiera en un instrumento del progreso técnico e industrial y del desarrollo económico. Lo importante era que los campesinos hicieran producir la tierra, que los obreros se adiestraran en las técnicas modernas de producción y que el país saliera del caos económico en que se encontraba. Es por ello que resultaba tan importante para el régimen el apoyo a la educación, pues ésta tenía que servir a los propósitos del desarrollo material del país. Este régimen se instaló en el poder con un ímpetu transformador sin igual. Para Calles, la Revolución consistía en organizar el país y echar a andar su economía. Hacer la Revolución era producir alimentos, crear industrias, educar y organizar las finanzas. En una palabra, sentar las bases para el progreso de México.<sup>333</sup> En el informe rendido el 1 de septiembre de 1925, Calles anuncia que las finalidades del Departamento de Industrias eran principalmente dos:

Educar al pueblo para que conquiste su independencia económica y se libere de la empleomanía mediante la explotación de un oficio y el conocimiento de una industria fácil, y procurar que los recursos naturales del país sean ampliamente aprovechados.

Así pues, con su carácter educativo, técnico-consultivo y de institución estimuladora de los negocios que con las industrias se relacionan, el Departamento ha reorganizado sus talleres escolares y los ha dotado de utensilios, herramientas y maquinaria, dentro de lo posible, a la altura de sus necesidades.<sup>334</sup>

En cuanto al Departamento de Enseñanza Técnica enfatizaba;

Este Departamento, creado para dar el impulso debido a la enseñanza industrial y técnica para ayudar a la liberación económica de estudiantes que antes sólo recibían los beneficios incompletos de una enseñanza teórica, comenzó a funcionar el primero de enero del presente año, existiendo el año anterior sólo como una Dirección incorporada al departamento escolar. A cargo de este Departamento están la Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, el

---

<sup>333</sup> Francisco Arce Gurza, "En busca de una educación revolucionaria", en *Ensayos sobre la historia de la educación en México*, México, COLMEX, 1985, p.146.

<sup>334</sup> Informes rendidos por el C. Gral. P. E. Calles, Presidente Constitucional de los EU Mexicanos el día 1º. de septiembre de 1925, Talleres Gráficos de la Nación, en *Diario Oficial*, México, 1925, p.83.

Instituto Técnico-Industrial y las Escuela Técnica de Constructores; de Arte Industrial Corregidora de Querétaro, de Artes y Oficios para Señoritas...<sup>335</sup>

En el año de 1926, el presidente Calles volvió a resaltar la importancia que le atribuía su gobierno a la educación pública, y señaló que no se habían omitido esfuerzos en su administración para el desarrollo de los establecimientos de enseñanza y, particularmente, de las escuelas primarias, rurales e industriales. Acerca de la Universidad Nacional afirmó que continuaba funcionando con regularidad, logrando cada vez más el propósito señalado por el Ejecutivo: el acercamiento al pueblo por parte de estos altos establecimientos de enseñanza especializada, que no solo deberán “hacer ciencia y difundir ciencia”, sino procurar que ésta se traduzca en beneficio social.<sup>336</sup>

El interés de los gobernantes por el desarrollo de la educación técnica y científica de la población fue una preocupación constante en los gobiernos posrevolucionarios. Comprendieron la relevancia que tenía incorporar la ciencia y la técnica al proceso productivo, con miras a convertirlas en un activo tecnológico generador de mayor plusvalía. La capacitación técnica y la investigación científica se constituyeron, así, en factores de la gobernabilidad por cuanto coadyuvaron a la instrumentación de la política de fomento industrial a partir de los años veinte.

Dentro de este contexto, eran notorios de manera regular los esfuerzos de los actores políticos por establecer y mantener condiciones que propiciaran un continuo desarrollo y actualización del conocimiento técnico y científico. Varios elementos se conjugaban en esa época para la viabilidad de este proyecto: la existencia de un espacio académico con gran tradición dentro del campo de la enseñanza técnica (la Escuela Nacional de Ingeniería); la existencia de una dinámica académica en planes y programas de estudio dentro de la Universidad Nacional, que enfatizaba cada vez más la necesidad del tránsito de una formación fundamentalmente teórica —predominante durante el porfiriato— a una práctica, que pudiera responder al imperativo de desarrollo social del momento; el desarrollo de un programa nacional donde intervinieron actores nuevos, con énfasis en la creación de organismos de carácter nacional para la regulación; el control de las empresas extranjeras, y la creación de una infraestructura para el desarrollo de la industria nacional; y, finalmente,

---

<sup>335</sup> *Ibidem*, p. 95.

<sup>336</sup> *Ibidem*, pp. 53-55.

la existencia de agrupaciones gremiales que ejercieran gran influencia en el proceso de profesionalización de la enseñanza técnica y científica.

En este sentido fue que, a partir de los años veinte, el Estado comenzó a dar los pasos decisivos para la configuración de un espacio donde pudieran interactuar estos elementos. Y en este contexto debe entenderse la creación de la SEP, en 1921, y posteriormente, de la Dirección de Enseñanza Técnica. Fue también en este año cuando las relaciones entre la Universidad y la agrupación gremial de ingenieros —el Centro Nacional de Ingenieros— comenzaron a ser más estrechas: la Universidad, en reiteradas ocasiones, solicitaba ayuda, apoyo y asesoría del Centro para que realizaran la revisión de los planes y programas de estudios de la Escuela de Ingenieros.

Un ejemplo de este acercamiento fue la carta que envió José Vasconcelos al Centro, donde expresaba su deseo de proceder a la reorganización de la Escuela Nacional de Ingenieros; y donde pedía, por tal motivo, una consulta a la asociación acerca de planes, programas y personal.<sup>337</sup> Ante esta petición, el Centro de Ingenieros respondió de inmediato al rector Vasconcelos, en una carta firmada por el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo, su entonces presidente. Ahí se argumentaba, en primer lugar, que desde su creación, dicho Centro se había estado ocupando de la enseñanza que se impartía en la Escuela de Ingenieros y de sus requerimientos, con el fin de que se introdujeran—en concordancia con la Universidad y los directores de las Escuelas de Ingeniería y de las Preparatorias— los adelantos que alcanzaban las diferentes ramas de las ciencias aplicadas en su intensa evolución. Asimismo, se afirmaba que la gran mayoría de los ingenieros del Centro tenían la convicción de que en los últimos años, y especialmente desde 1918, la dirección de la Escuela Nacional de Ingenieros había dado a su enseñanza un giro eminentemente progresista y evolutivo, investigando el avance obtenido en instituciones similares del extranjero para implantarlo en las del país, pero procurando a la vez que aquél fuera de conformidad con las especiales circunstancias de nuestro medio.

---

<sup>337</sup> *Boletín de la Universidad*, núm.4, T. II, marzo de 1921, p. 175.

Este empeño en lograr dicho adelanto, se manifestó en las invitaciones que la Universidad hizo en varias ocasiones al Centro de Ingenieros, para que sus miembros le comunicaran sus ideas acerca de los progresos en la enseñanza, para que los ingenieros del Centro asistieran a los exámenes de sus alumnos, así como también, para la discusión de los planes de estudio en el seno del consejo de profesores. Se enfatizaba que esta interrelación entre el Centro de Ingenieros y la Universidad había repercutido sin lugar a dudas y ayudado a la implantación de nuevas orientaciones de carácter práctico en los programas de enseñanza, y permitido la introducción de nuevas materias en los planes de estudios. Los miembros del Centro tenían muy buena opinión sobre el profesorado de la Escuela de Ingenieros, y consideraban que éstos estaban perfectamente capacitados para enseñar y colocar a la ciencia a la altura de las necesidades de la época y del medio mexicano.

En cuanto a la carrera de ingeniero mecánico-electricista, el Centro opinó que se había logrado un notable progreso durante los dos últimos años, con una amplia enseñanza desarrollada en el estudio y manejo de aparatos y maquinaria de diversos tipos, así como con la visita continua a talleres e instalaciones correspondientes, todo lo cual tuvo como resultado la buena formación de los ingenieros de esta rama. Consideraba, asimismo, la conveniencia de que se prosiguiera con el mayor empeño en esta tarea, debido a que esta índole de estudios de mecánica aplicada y electricidad era, con mucho, necesaria para los mismos ingenieros civiles y mineros.<sup>338</sup>

Una las recomendaciones del Centro de Ingenieros a la Escuela de Ingenieros, que debe destacarse, es el énfasis en la necesidad de incluir en el programa de estudios la asignatura de Derecho Administrativo. Consideraba el Centro que el ingeniero necesitaba proveerse de conocimientos de derecho administrativo, dado el importante papel de éste en las sociedades modernas. Estaba presente, decía, en las funciones gubernativas en los más elevados puestos de las secretarías de Estado, y en la dirección de servicios públicos de la mayor importancia; se hallaba en el fomento y dirección de empresas de diverso orden para el aprovechamiento de recursos naturales y el desarrollo de todos los demás elementos de riqueza pública; y su intervención era necesaria en la redacción de leyes referentes a dichos servicios públicos y para el aprovechamiento de las riquezas naturales. Todo lo anterior

---

<sup>338</sup> *Ibidem*, pp. 177-179.

exigía que el ingeniero se encontrara provisto de conocimientos de derecho administrativo.<sup>339</sup>

Finalmente, el Centro de Ingenieros recomendaba a la Universidad Nacional la necesidad de proporcionar una enseñanza destinada al mejoramiento de los oficios de las clases obreras, especialmente, de aquellos que se dedicaban a las obras de la construcción. Entre éstos se encontraban los albañiles, los canteros, los maestros y los capataces de obras, quienes carecían de una enseñanza especial previa, contando solamente con las adquiridas en la propia labor. Para la ejecución de esta tarea, recomendaban que en la Escuela de Artes y Oficios, o en un anexo de la Escuela de Ingenieros, se organizara esta enseñanza que debía ser impartida por ingenieros bien instruidos en la práctica de materiales y en procedimientos de construcción.

Como podemos apreciar, la relación de la Universidad con el Centro de Ingenieros fue bastante cercana y la colaboración estuvo enfocada esencialmente en las propuestas que se consideraban necesarias para realizar cambios en los planes de estudio, así como para insertar materias —como fue el caso de derecho administrativo— y hacer énfasis en la necesidad de que la enseñanza de la ingeniería fuese más práctica. No obstante, a pesar de los vínculos entre la Universidad con el Centro de Ingenieros y de las múltiples asesorías y propuestas realizadas por éste, encontramos que en la carrera de ingeniero electricista no se efectuaron cambios y que continuó con un pésimo nivel de egresados.

Tan solo en 1920, se revalidaron dos títulos expedidos en el extranjero. Uno correspondió al ingeniero electricista, Jesús Carranza Castro, del Rensseler Polytechnic Institut de Troy, Nueva York; mientras que el otro correspondió a Lauro Martínez C. del mismo instituto. Asimismo, la inscripción de alumnos en la Escuela de Ingenieros después de la Revolución mantuvo una tendencia a la baja: en los años 1910-1911, fue de 233 alumnos; en 1911-1912, fue de 226 alumnos; en 1913, de 85 alumnos; en 1914, de 159.<sup>340</sup> Pero luego, en 1920, el número de alumnos inscritos repuntó a 194, con un número de profesores de 76.<sup>341</sup> En 1922, descendió de nuevo a 180 la cantidad de alumnos, así como también la de

---

<sup>339</sup> *Ibidem*, p.184.

<sup>340</sup> AHUNAM. Fondo. Universidad Nacional. Caja 7, exp.97, fo.02743.

<sup>341</sup> AHUNAM. Fondo. Rectoría. Caja 5, exp.7, fo. 01819.



profesores, que bajó a 61; en 1923 se mantiene igual el número de alumnos inscritos; es decir, la cifra es de 180, sin embargo, la de profesores asciende a 76.<sup>342</sup> Para 1924, la Facultad de Ingeniería contaba con 71 profesores y 10 ayudantes, mientras que para el siguiente año, disminuyó la cantidad de profesores a 60, así como la de ayudantes, a 9.

Y en cuanto a la inscripción general podemos ver que la matrícula de alumnos se mantiene estable entre los años 1922 y 1925. Inscripción general: 180 alumnos en 1922; 179, en 1924; y 185 alumnos varones y 1 mujer (Concepción Mendizábal) en 1925. En 1924 se presentaron 14 exámenes profesionales y se expidieron 12 títulos, y en 1925 el total de exámenes profesionales fue de 10 y se expidieron 16 títulos.<sup>343</sup>

En lo que respecta a la ingeniería eléctrica, observamos que la carrera no tuvo cabida en los planes de estudio en la Universidad de 1914 a 1924. Ante este hecho cabe preguntarse, ¿cuál era la situación en la que se encontraba la institución educativa en los años 20? Narciso Bassols la resume claramente en los siguientes términos: concentración en la ciudad de México de la inmensa mayoría de los que aspiraban a obtener un título, una preparación técnica o una capacitación científica; abandono, desaparición o desmantelamiento de muchos de los planteles educativos del interior del país; pérdida completa de los elementos materiales y de las capacidades humanas que se habían dedicado a la enseñanza profesional en las provincias, y consecuencia de todo ello, una transformación interna, de enormes implicaciones, de alcances decisivos, en la vida de la Universidad Nacional de México.<sup>344</sup>

En este contexto de transformaciones que se iban realizando en la Universidad Nacional, se incluyen las modificaciones efectuadas en la Facultad de Ingeniería. En 1925 se cambian algunas materias por otras, mientras que la carrera de ingeniero mecánico-electricista continúa con 4 años lectivos. En ese año se tituló el segundo ingeniero electricista, Carlos F. Marroquín,<sup>345</sup> quien más adelante —en 1941— prestará sus servicios como profesor en la

---

<sup>342</sup> AHUNAM. Fondo. Universidad Nacional. Ramo. Secretaría General. Caja 4, exp. 97. Fo. 01272.

<sup>343</sup> AHUNAM. Fondo: Universidad Nacional. Ramo Secretaría General. Caja 3, exp. 87.

<sup>344</sup> Narciso Bassols, *Obras*. FCE, 1964, p. 43.

<sup>345</sup> AHUNAM: Rectoría. Lista de los títulos expedidos por la Universidad en su XV año. fo. 1558.

ESIME donde impartirá el curso de Máquinas de Transporte y Operación y el de Maquinaria e Instrumentos Industriales, 3er curso.<sup>346</sup>

En noviembre de 1925 presentaron el examen de la clase de Electricidad (corriente alterna) los alumnos Armando Deffis, Gonzalo Fortoul y Eduardo Nieto. Firmaron las actas los profesores E. Duque; D. Olmedo y G. A. Kéller.<sup>347</sup> Al mismo tiempo, presentaron el examen ordinario de Electricidad General un total de 21 alumnos. Entre los profesores que firmaron el acta de dicho examen se encontraban Julio García, el primer egresado de ingeniero electricista en México, así como Daniel Olmedo y Carlos Luna. En ese año se titularon solamente dos alumnos. El plan de 1925 incluyó en el segundo año las materias de Estática y Estabilidad Dinámica y Mecanismos; en el tercer año, Métodos y Aparatos de Mediciones Eléctricas y Alumbrado Eléctrico; y en el cuarto año, Procedimientos de Construcción y Electroquímica.

En 1926, en la Facultad de Ingeniería se impartían los cursos de Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniero Topógrafo e Hidrógrafo, e Ingeniero de Minas. En ese año la Escuela, en buena parte con recursos propios, compró diversos materiales a las casas vendedoras en Estados Unidos: un balopticón para proyecciones por reflexión; un proyector de cine; un motor Diesel; un turbogenerador; un equipo bastante completo para el laboratorio de electricidad, compuesto de más de treinta unidades; siete teodolitos; cinco niveles y un equipo de once relojes sincronizados. Además, se instaló un nuevo departamento de catálogos comerciales de consulta, y la biblioteca recibió en los meses de enero a julio 333 publicaciones nacionales, 300 extranjeras y 13 obras de consulta.<sup>348</sup>

El plan de estudios del año 1926, se mantuvo prácticamente similar al de 1925; solo contenía una modificación en el primer año, pues se incluía una materia llamada Tecnología Mecánica.<sup>349</sup> En el mismo año, se proporciona la relación de los cursos semestrales para las diversas carreras de ingeniero que se seguían en la Facultad de Ingeniería. En el caso de los mecánicos electricistas, las materias eran: Topografía (un semestre) y Dibujo Topográfico (un semestre). Además, aparece la relación de los

---

<sup>346</sup> *ESIME; 1916-1941*, México. IPN, 1941, p. 174.

<sup>347</sup> AHUNAM. ENI, Libro de Actas, no. 920.

<sup>348</sup> AHUNAM. Fondo UNAM. R. Secretaría General. Caja 5, exp. 113, fo.1655.

<sup>349</sup> AHUNAM. E.N.I. Caja 21. Exp. 44. fo. 1501.

requisitos para poder ser inscritos como alumnos supernumerarios en algunas materias que se cursan en la escuela. Para inscribirse a la asignatura de Electricidad General, se necesitaba haber sido aprobado en Física y primer ciclo de Matemáticas; para Electricidad (corriente alterna), debían haber aprobado Electricidad (corriente continua), o su equivalente: Electricidad General; para Máquinas de corriente continua y alterna, Electricidad (corriente alterna), y para la materia de Distribución y Transmisión de Energía Eléctrica haber aprobado Electricidad (corriente alterna).<sup>350</sup>

En noviembre de 1926 presentaron el examen especial a título de suficiencia de Laboratorio de Electricidad para Mecánicos Electricistas los estudiantes Gonzalo Fortoul Díaz y Julio Olea G. El examen especial a título de suficiencia de Electricidad, Corrientes Continua y Alterna, fue presentado por Eduardo Zozaya. Firmaron el acta los profesores Carlos Luna, D. Olmedo y E. Duque. El examen ordinario del 2o Curso de Electricidad fue presentado por Pedro Canedo, y firmaron el acta correspondiente los profesores E. Duque, G. A. Kéller y Carlos Luna.<sup>351</sup> En el mes de febrero, se recibió de Ingeniero Mecánico Electricista el alumno Guillermo Rohde, quien días después viajo a Estados Unidos, pensionado por la Facultad de Ingeniería, para perfeccionar sus estudios.<sup>352</sup>

En 1926, además se formó la “Sociedad de Ingenieros Universitarios Mecánico-Electricistas” con el objetivo de dar mayor vida a la carrera.

Para los cursos se recomendaron los siguientes libros: Gray’s, “*Principles and practics of Electric Engineering*”; “*Machine Design*”; Karapetoff’s, “*Experimental Electrical Engineering*”, “*Electric Circuit*” y “*Magnetic Circuit*”, y el *Standard Hand Book of Electrical Engineering*.

En 1927, se inscribieron en el 1ero y 2o año de la carrera de Ingeniero Mecánico-Electricista dos alumnos irregulares. En el 2o y 3er año, uno irregular. Presentaron el examen profesional solo dos alumnos.<sup>353</sup> Y se tituló solo un estudiante. Entre las inscripciones regulares se encontraban solo 4 hombres. El plan de 1927 no contiene

---

<sup>350</sup> AHUNAM. E.N.I. Caja 21. Exp. 44 fo. 1497-1498

<sup>351</sup> *Ibidem*.

<sup>352</sup> AHUNAM. Fondo UNAM. R. Secretaría General. Caja 5, exp.113, fo. 1656.

<sup>353</sup> UHUNAM. S. G. Caja. 8, exp. 216, fo. 2943-2945.

materias nuevas. En la Facultad de Ingeniería seguía manteniéndose pobre la inscripción de los alumnos a la carrera de Ingeniero Electricista y ni qué decir de los egresados. En 1928, se titularon 3 estudiantes; en 1929, uno; en 1930, dos; en 1931, solo uno; en 1932, ninguno, y en 1933, dos estudiantes. Los planes de estudios no sufrieron serias modificaciones.

Esta situación provocó las más diversas reflexiones en torno a la enseñanza de la ingeniería eléctrica en México y a las causas que provocaban el bajo interés de los estudiantes por escoger la carrera, que desde sus inicios, en 1889, había mantenido muy pocos alumnos inscritos y una mínima cantidad de egresados. Tanto en las conferencias impartidas por los profesores de la escuela como en los diversos congresos y convenciones de electricistas, así como en las publicaciones periódicas, el tema fue objeto de análisis y de críticas. Una de las cuestiones que llamaban la atención de los ingenieros, era la situación que atravesaban los ingenieros electricistas en los años veinte, que no difería mucho de la que se presentaba en el porfiriano. Los jóvenes egresados carecían de ofertas de empleo y de puestos de trabajo en las principales compañías eléctricas. Básicamente, el núcleo del personal técnico de las compañías explotadoras de energía eléctrica en México estaba compuesto por extranjeros que habían obtenido sus conocimientos mediante largos años de práctica. Eran ingenieros oriundos de otros países y mexicanos con título de ingeniero electricista de universidades extranjeras, así como mexicanos que habían obtenido sus conocimientos mediante una práctica prolongada.<sup>354</sup>

Se destaca, además, el hecho de que en estas compañías no figuraban mexicanos con título obtenido en México. Esto desde luego provocó una seria reflexión por parte de los ingenieros mexicanos pertenecientes a la Asociación de Ingenieros Electricistas. Entre otras cosas, atribuían la causa de este fenómeno al capital extranjero con que estaban constituidas las principales compañías de la industria eléctrica en México. Por ello, naturalmente, éstas escogían entre su personal técnico directivo a personas de la misma nacionalidad o a mexicanos educados en el país matriz que dominaban el idioma de la nación de donde provenía dicho capital. Asimismo, la mayoría de los ingenieros recibidos en México, principalmente los de las escuelas técnicas, tenían una *posse* de fatuidad que no les permitía

---

<sup>354</sup> *Boletín de la AIEE*, Sección ciudad de México, núm.5, diciembre de 1924, p.5.

desempeñar las labores comunes de los talleres (según se acostumbraba hacer con los grados extranjeros). Esto los hacía no solo inútiles durante su período de aprendizaje. También les impedía obtener una práctica sana que vendría a corroborar y completar los conocimientos científicos recibidos en la escuela. Además, consideraban que las compañías no tenían la confianza en los conocimientos y en la habilidad de los mexicanos recibidos en México.<sup>355</sup> La situación obstaculizó, desde luego la inserción de los ingenieros mexicanos en los puestos de importancia que debían ocupar en la sociedad industrial.

Como medida para enmendar esta situación, los miembros de la Asociación de Ingenieros Electricistas establecieron una serie de lineamientos encaminados a la resolución de esta problemática:

1. Exigir de los estudiantes de ingeniería eléctrica en México el conocimiento oral y escrito (en forma más completa de lo que se acostumbra al presente) de, al menos, una lengua viva extranjera, que sea con preferencia inglés.
2. Reorganizar las escuelas donde se enseñe ingeniería eléctrica en el país sobre una base de educación experimental intensa llevada a cabo en laboratorios adecuados, y dirigida por profesores sacados de la propia industria.

El plan de estudios de estas escuelas deberá excluir todos los cursos muy especializados que limiten el campo de acción del ingeniero una vez recibido, así como aquellos cursos que por su carácter demasiado abstracto no tengan aplicación inmediata y constante en los trabajos ordinarios. En este último caso se encuentran la geometría descriptiva, y los cursos de matemáticas superiores al cálculo infinitesimal, exceptuando el estudio de las cantidades complejas que es de gran utilidad al ingeniero electricista. Se recomienda además, que se incluya en el programa de estas escuelas un buen número de cursos experimentales en los que se exija al alumno un informe semanal escrito, describiendo y explicando el experimento llevado a cabo por él mismo en el Laboratorio la semana anterior. Esto despertaría en el alumno la habilidad de expresarse clara y concisamente por escrito sobre un asunto técnico cualquiera, dote inestimable para el ingeniero.

3. Exigir a los alumnos que antes de recibirse practiquen varios meses en compañías industriales trabajando como mecánicos o electricistas ordinarios sin ser objeto de más consideraciones que las que reciben los demás obreros.

Como se puede apreciar, preocupaba en verdad a los profesores de la Escuela de Ingenieros así como a las sociedades y asociaciones de ingenieros mexicanos la situación que

---

<sup>355</sup>*Ibidem.*

presentaban los egresados de ingeniería así como la carencia de oportunidades de trabajo en las compañías extranjeras. De ahí el nombramiento, en la Convención del Centro Nacional de Ingenieros celebrada en 1923, de una Comisión General de Educación de la Ingeniería en México orientada a estrechar los lazos de colaboración con la Universidad Nacional, con el objeto de intercambiar conocimientos y experiencias a fin de que los ingenieros egresaran de las aulas de la Universidad con una preparación íntegra que les permitiera en el futuro ocupar puestos de importancia en la industria nacional como les correspondía por derecho.<sup>356</sup>

Sobre la importancia de esta nueva orientación de la educación de la ingeniería eléctrica, también se expresó el ingeniero profesor de la Escuela de Minería, Eduardo Luque Díaz, quien proponía que se organizaran los talleres y laboratorios de la Escuela de Ingenieros, particularmente en los siguientes puntos:

A. Modificación del material del laboratorio de electricidad de acuerdo con un plan en proyecto que se presentará a su debido tiempo a la Comisión de Ingenieros.

B. Que en los cursos precedidos por un (NO) en el programa de estudios de la carrera de Ingeniero Mecánico-Electricista, se exija a cada alumno un reporte semanal escrito del experimento realizado la semana anterior en los laboratorios de la Escuela. Estos reportes deberán constar de las siguientes partes:

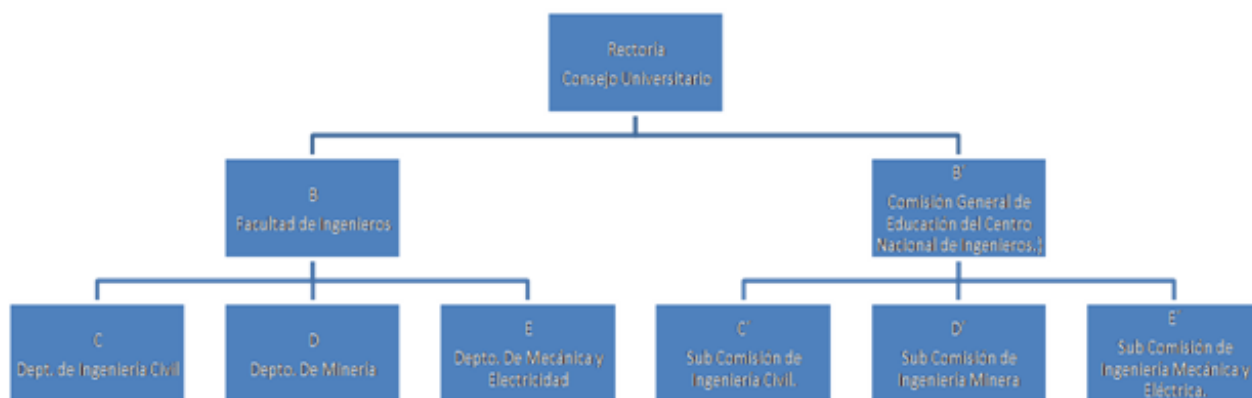
1. Objeto.
2. Aparatos.
3. Teoría.
4. Manipulación.
5. Cálculos típicos.
6. Resultados tabulados.
7. Hoja original de datos.
8. Gráficas.
9. Explicación de los resultados.
10. Conclusión.

Para terminar su propuesta, el ingeniero Luque Díaz señalaba que cada una de estas secciones debía satisfacer ciertos requisitos que se indicarían en un informe detallado a la Comisión de Ingenieros.

---

<sup>356</sup> *Ibidem*, p. 6.

La Comisión General de Educación del Centro Nacional de Ingenieros propuso a la Universidad Nacional la aprobación del siguiente diagrama ilustrativo de las relaciones entre las diferentes entidades educativas a que nos hemos referido en este apartado.



B.Comisión General de Educación del Centro Nacional de Ingenieros.  
 Comisionado General. José A. Cuevas.  
 Sección de Minería. Moisés Perogordo y Lasso.  
 Sección de Electricidad. Eduardo Luque y Díaz.

En la última sesión regular del A.I.E.E., se nombró por un año a partir del 7 de noviembre de 1924, la Sub-Comisión definitiva de Ingenieros Electricistas, integrada por los señores: Ing. Carlos Macías, Ing. J. P. Ramírez e Ing. C. M. Carrillo. Y como representante del Instituto en la Universidad Nacional fue designado el ingeniero E. D. Luque, quien desde el mes de octubre de 1924 representaba a la Comisión General de Educación del Centro Nacional de Ingenieros.<sup>357</sup>

El estado en que se encontraban los estudios de ingeniería no solo preocupaba a la agrupación gremial del Centro de Ingenieros, sino también a los profesores de la Escuela, quienes proponían, en cuanto se les presentaba la oportunidad y a través de diversos medios, algunas soluciones con el fin de remediar la situación. Un ejemplo claro de esta actitud crítica, se encuentra plasmado en el artículo del ingeniero Valentín Gama, quien en un afán por divulgar la importancia de los estudios de ingeniería, comenzaba con las

<sup>357</sup> *Boletín del AIEE*, número 5, vol. I., diciembre de 1924, p.15.

siguientes interrogantes: ¿Qué conocimientos debe adquirir el que quiera dedicarse al ejercicio de cualquier rama de la ingeniería? ¿Qué hábitos deben crearse? ¿Qué facultades intelectuales y morales deben cultivarse de preferencia para el desempeño debido de las funciones del ingeniero en el organismo social?<sup>358</sup> El autor trataba de responder a estos cuestionamientos al argumentar que el campo principal del ingeniero no está precisamente en la Escuela, sino fuera de ella y que esa educación tiene que ser la obra del ambiente social reinante y del propio ingeniero. Lamentaba la poca cohesión entre los ingenieros, quienes “no han llegado a formar verdaderos gremios como los obreros. La atomización producida por el liberalismo aún dura, y si algunos indicios de unión, de solidaridad se han hecho sentir alguna vez, ha sido en el campo de la burocracia y no siempre han tomado un aspecto simpático”.<sup>359</sup>

Sobre la situación en la que se encontraba la ingeniería en México a finales de los años 20, reconocía que la Escuela desempeñaba debidamente su función para la formación de ingenieros que respondieran a la demanda de la industria, así como para satisfacer otras necesidades del país. Sin embargo, resaltaba que desde hacía tiempo solo en casos de excepción se podían encontrar a ingenieros mexicanos trabajando en la industria. Para él, explicaba, la causa principal de esa situación se encontraba en la preferencia sistemática de profesionistas extranjeros por parte de las empresas y en que muchas industrias, así como obras de ingeniería, se encontraban en manos de compañías extranjeras. Esta situación provocó que en la V Convención de Ingenieros el gremio ingenieril mexicano acordara pedir al gobierno una solución a esta problemática, incluso con disposiciones que obligasen a las empresas a emplear un determinado número de ingenieros nacionales.<sup>360</sup>

En 1925, a través de una carta, firmada por los miembros de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México y dirigida al presidente Calles, los ingenieros expresaron su descontento con el trato preferente que se le proporcionaba al profesionista extranjero. En la misiva externaban su petición de que el gobierno interviniera y exigiera la contratación

---

<sup>358</sup> Valentín Gama, “La Educación del Ingeniero”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, vol. IV, 1926, p. 617.

<sup>359</sup> *Ibidem*, p. 620.

<sup>360</sup> *Ibidem*, p. 621.



del personal técnico mexicano.<sup>361</sup> Como podemos apreciar, a través de estas acciones, los ingenieros se desempeñaban también como actores sociales y políticos.

Los ejemplos anteriores nos permiten constatar la viabilidad de nuestra propuesta metodológica. La identificación de los actores políticos nos coloca en el sistema político como un mecanismo de articulación de los distintos intereses que el Estado debe contemplar al momento de elaborar una serie de políticas públicas, en función de preservar o lograr la gobernabilidad del país.

Los ingenieros contaron con el apoyo de otros actores políticos y sus proyectos pudieron ser considerados como un asunto de interés general. De esta manera, la creación de instituciones y departamentos tanto para la enseñanza de la ingeniería como para el control de la industria, y la organización de los ingenieros en centros y asociaciones con el objeto de proporcionar asesorías, proponer reformas y expresar su postura frente a las irregularidades que se presentaban en el ejercicio de sus funciones, constituyen una muestra palpable de la función ejercida por los mismos como actores políticos y de su estrecha relación con el Estado.

---

<sup>361</sup> *El Universal*, 10 de diciembre de 1925, p. 2.

## CAPÍTULO IV

**El Estado en el período de 1930-1960. Lázaro Cárdenas y la CFE. Segundo intento de control estatal sobre la industria eléctrica.**

**4.1. Establecimiento de políticas públicas e instrumentos de políticas públicas durante el cardenismo, el avilacamachismo y el alemanismo.**

La década de los treinta fue decisiva en la conformación del México posrevolucionario y en la definición del proyecto político que unificaría a la nación mexicana. Es la época, “en su máxima expresión, del desarrollo del nacionalismo revolucionario y el reformismo de la Revolución, y es el período crucial en que se consuma la institucionalización del nuevo Estado y su hegemonía de masas, incontrastable e indiscutible”.<sup>362</sup>

Para llegar a este proceso en la construcción del Estado mexicano moderno, fue necesaria una etapa de reacomodos políticos que sirvieron para consolidar las instituciones creadas en el decenio anterior. Sirvieron también para articular el nuevo discurso dominante y sus prácticas políticas. Con el triunvirato de caudillos sonorenses —formado por Álvaro Obregón, Plutarco E. Calles y Adolfo de la Huerta—, se conquistó políticamente el derecho de conformar un gobierno nacional y se procedió a la tarea de crear el nuevo Estado mexicano. Esta nueva nación encontrará en el gobierno de Lázaro Cárdenas la versión más acabada del proyecto de Revolución: un Estado fuerte, interventor, popular y nacionalista; y, a partir de allí, un Estado que comienza a ocupar un papel protagónico en la vida nacional.

En lo financiero, cuando Cárdenas asumió la presidencia, ya existían el Banco de México —punto clave en la política financiera del país—, el Banco Nacional de Crédito Agrícola (1926) y el Banco Nacional Hipotecario, Urbano y de Obras Públicas (1933). Y durante su gobierno, se crearon Nacional Financiera (1934), el Banco Nacional de Crédito Ejidal (1935) y el Banco Nacional de Comercio Exterior (1937). Todas estas instituciones contribuyeron al crecimiento económico con recursos provenientes del Banco de México.

---

<sup>362</sup>Arnaldo Córdova, *La Revolución y el Estado en México*. México, Era, 1989, p. 142.

Entre los rubros que aportaban el Producto Interno Bruto en el período de 1930-1940, se encontraban, en orden de importancia, los siguientes: comercio, manufacturas, agricultura y ganadería; gobierno, minería, petróleo y transportes; construcción, electricidad, silvicultura y pesca. Queda claro que durante el decenio mencionado, México se convertirá en un país orientado hacia la producción industrial.<sup>363</sup>

## Producto Interno Bruto 1929-1940

(Millones de pesos 1960)

Año	Agricultura	Ganadería	Silvicultura	Pesca	Minería	Petróleo	Manufacturas	Construcción
1929	4145	2840	177	37	2296	1121	4435	902
1930	3525	2745	146	34	2078	1104	4415	875
1931	4662	2841	209	22	1813	897	4195	756
1932	4141	2816	299	25	1257	925	3074	665
1933	4579	2790	423	20	1311	1021	4084	852
1934	4057	3237	887	39	1560	1217	4435	1135
1935	4282	3407	393	37	1619	1245	5153	979
1936	4682	3572	379	34	1697	1162	5840	1331
1937	4511	3664	327	39	1938	1331	5994	1520
1938	4662	3600	484	59	1948	1289	6252	1577
1939	5223	3641	609	49	1767	1317	6752	963
1940	4672	3703	926	56	1736	1253	7193	1169

Año	Electricidad	Transportes	Gobierno	Comercio	Otros servicios	Total
1929	253	942	1814	11405	6286	36652

<sup>363</sup> Luis Cerda González, “La influencia del sector externo en el proceso de industrialización mexicana durante los primeros años posrevolucionarios, 1920-1940”, en *Estudios de historia moderna y contemporánea de México*, vol. XI, México, UNAM, 1988, p.253.

1930	252	933	1694	10827	5736	34134
1931	253	879	1532	11697	5743	35503
1932	265	796	1623	9245	5076	30207
1933	144	690	1605	10663	5328	33620
1934	303	954	1802	10427	5836	35889
1935	341	893	1956	11995	6249	38549
1936	367	973	2466	12396	6714	41633
1937	392	1060	2407	12929	5879	43011
1938	396	1069	2409	13004	6959	43708
1939	345	1135	3286	14281	6696	46098
1940	354	1187	3348	14439	6957	65693

Fuente: Leopoldo Solís, *La realidad económica mexicana*, México, Siglo XXI, 1981, Cuadro III-1.

En el cuadro anterior notamos que la electricidad aparece entre los tres últimos rubros, aunque el país ya se encontraba en la segunda fase de industrialización. En el año de 1930, 45% de la energía eléctrica generada, se empleó en alumbrado público y doméstico, calefacción, servicios municipales, tracción eléctrica e industrias no mineras ni textiles; 30% en minería y metalurgia; 9% en la industria de hilados y tejidos; y 16% restante en usos indeterminados y pérdidas.<sup>364</sup>

Con el devenir de los años y ante las crecientes necesidades industriales de electricidad, la demanda de servicios eléctricos fue asimismo incrementándose. No obstante y pese a lo que pudiera pensarse, este proceso presentaba un flanco débil: aún no existía una legislación adecuada que permitiera al Estado regular la actividad de las empresas eléctricas a fin de que éstas no se excedieran en el cobro de las tarifas. De hecho, aunque sobraba la potencia para la demanda existente,<sup>365</sup> el costo de la energía era el principal problema del servicio público en la década de los treinta. Tan era así que este factor —cobro excesivo de tarifas

<sup>364</sup> Comisión Nacional de Irrigación. *La Industria Eléctrica en México. Estudios Estadísticos Preliminares*, 1930, p. 17.

<sup>365</sup> Héctor Martínez D'Meza, "La electrificación de México como factor para su desarrollo industrial", en *Revista VOLT*, octubre de 1940, p. 12.

eléctricas— intensificó al máximo la presión para que se diera la intervención directa del gobierno en la industria. Así, comenzaron a funcionar ligas de consumidores que protestaban contra el mal servicio, las altas tarifas y la escasez de fluido, y se expresaba en voz alta la realidad del comportamiento de las empresas. Poco a poco, fue haciéndose más patente la necesidad de que el Estado interviniera para normalizar la situación.

La presión en este sentido provino de varios frentes: de los círculos políticos, que se habían dado cuenta del problema que representaban las empresas explotadoras de energía eléctrica; de los consumidores, que se veían directamente afectados; de las organizaciones sociales, e incluso de los propios ingenieros y técnicos. Un factor exterior ejerció además una importante influencia: la experiencia soviética, que mostraba claramente en aquella época que el éxito del primer plan quinquenal —con su consecuente industrialización y desarrollo económico—no sería posible sin la abundancia de energía eléctrica, y que el desarrollo de la industria eléctrica exigía el control y la dirección por parte del Estado.<sup>366</sup>

Todo lo anterior ejerció, sin lugar a dudas, un impacto en el Ejecutivo Federal. Dio pie a que el entonces presidente de la República, Abelardo L. Rodríguez, presentara al Congreso en 1932 una solicitud de reforma al artículo 73 de la Constitución de 1917, en virtud de la cual la industria eléctrica quedaba comprendida entre las actividades sometidas a la jurisdicción del gobierno federal. Como resultado, el gobierno tendría facultades legales para intervenir de manera más directa en dicha industria.

En la publicación de esta reforma en el *Diario Oficial* del 18 de enero de 1934, se concedieron además facultades extraordinarias al Ejecutivo para legislar sobre energía eléctrica en toda la república, lo cual consolidó la federalización correspondiente. Existían ya antecedentes en este sentido con la expedición del Código Nacional Eléctrico y con la Ley del Impuesto sobre Producción e Introducción de Energía Eléctrica, según publicación realizada en el *Diario Oficial* del 31 de diciembre de 1932. Ahora, con el decreto del 18 de enero, se estableció, como política oficial, “la creación de un sistema de generación y distribución integrado por sociedades semioficiales y cooperativas de consumidores,

---

<sup>366</sup> “Comisión Estatal para la Electrificación de Rusia (GOELR)”. Publicado en 1921 en el libro *Octavo Congreso de los Soviets de Diputados Obreros, Campesinos, Soldados Rojos y Cosacos de toda Rusia*. Actas taquigráficas.

declarando que la energía eléctrica era un instrumento para la intensificación del progreso industrial del país, siendo los intereses de la industria eléctrica secundarios a los de la economía en conjunto”.<sup>367</sup>

Aun así, todas estas medidas e iniciativas del Estado “eran demasiado suaves y se registraban demasiado tarde para la opinión pública”<sup>368</sup>, según señala Miguel Wionczek. “Mientras no se tuvo una política de industrialización claramente dirigida por el Estado — afirma, por su parte, Enrique de la Garza—, las orientaciones gubernamentales con respecto a la industria, su reglamentación y desarrollo fueron caóticos”.<sup>369</sup> Todo lo anterior nos permite concluir que el período de los años treinta fue fundamental en cuanto a intervención Estatal en el proceso de legislación y control de la industria eléctrica.

Hay que recordar que una de las primeras iniciativas que permitieron al Estado ejercer cierto control sobre la industria, fue el proyecto de diciembre de 1931 denominado Comité Nacional de Electricidad.<sup>370</sup> Este proyecto tuvo gran importancia, pues recogía la idea — que poco a poco fue consolidándose— de que el desarrollo de la industria eléctrica constituía un factor de primer orden en la vida nacional. Además, exigía al Estado la adopción inmediata de una política eléctrica definida, que le permitiera orientar y coordinar a la iniciativa privada en el sentido más ventajoso para los intereses generales. La adopción de una política eléctrica justificaría también el cuidado de los recursos naturales, constituidos fundamentalmente por las fuerzas hidráulicas y los combustibles minerales. Esta política debía ejercerse a través de organismos adecuados, creados especialmente para esos fines, que estuviesen atentos a todas las alternativas y cambios que sufriera la industria.

En el proyecto se señalaba la necesidad de la creación de un organismo similar a la extinta Comisión Nacional de Fuerza Motriz (CNFM) para poder hacer frente a las nuevas necesidades de la electrificación integral del país:

---

<sup>367</sup> Ernesto Galarza, *op. cit.*, p. 140.

<sup>368</sup> Miguel Wionczek, *op. cit.*, p. 85.

<sup>369</sup> Enrique de la Garza Toledo, “La Integración de la Industria Eléctrica en México”, en *Industria y Estado en la Vida de México*. El Colegio de Michoacán, 1990, p. 356.

<sup>370</sup> Para mayores detalles ver: Herrera y Lasso, *La Industria Eléctrica. Lo que al público interesa saber*. México, Cultura, 1933, pp. 199-202.

1º Se crea un organismo consultivo, de carácter permanente, dependiente de la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, que se denominará Comité Nacional de Electricidad. Vendrá a sustituir, más ampliamente, a la Comisión Nacional de Fuerza Motriz que actuó en los años de 1923 a 1926. Tendrá a su cargo el estudio, promoción y dirección de todos los asuntos que competen al Estado respecto a producción, distribución y empleo de energía eléctrica en el país, con la finalidad práctica de lograr la electrificación progresiva del territorio nacional.

2º Al efecto, las autoridades federales de los Estados y municipios someterán a consulta del Comité todos los negocios que surgieren en sus respectivas jurisdicciones en conexión con la política eléctrica; y dichas autoridades proporcionarán, también, al comité las informaciones y cooperación directa que éste solicite y estén en posibilidad de prestarle.<sup>371</sup>

Solo hemos tomado los puntos de mayor interés para el tema aquí tratado, con la intención de enfatizar la importancia que el Estado comenzaba a darle a la industria y a su regulación a través de la creación de organismos y de comisiones que se encargasen del estudio, promoción y dirección de los asuntos eléctricos.

Todas estas medidas nos indican que ya el Estado iba consolidando la idea de la necesaria electrificación del territorio, que no se podía concebir sin la nacionalización de las fuerzas hidráulicas del país. Sin embargo, aún en el año de 1931, Herrera y Lasso consideraba que este dominio útil del Estado sobre las caídas de agua “no es todavía, ni en mucho tiempo dejará de serlo, sino una declaración o un deseo líricos, cuya realización no está justificada por ahora ni tendría viabilidad en nuestro medio económico”.<sup>372</sup>

Podemos encontrarla respuesta a esta sorprendente afirmación en la propia realidad económica del momento. El mismo autor antes citado declara: “La vieja cuestión, tan debatida del Estado empresario versus la empresa privada, en materia de prestación de servicios públicos, parece definitivamente resuelta en favor de la segunda, aun en países en donde la firmeza de las instituciones y del tesoro público los mantiene en condiciones de abordar las más dispendiosas actividades”.<sup>373</sup> Pone como ejemplo el caso de Estados Unidos, donde las centrales eléctricas construidas y manejadas por empresas privadas suministraron luz y fuerza en 1922 a 26 millones de personas, en tanto que las plantas

---

<sup>371</sup> José Herrera y Lasso, *La industria eléctrica...*, p. 147.

<sup>372</sup> *Ibidem*, p. 148.

<sup>373</sup> *Ibidem*, p. 147.

municipales sólo dieron servicio a 1'200,000 habitantes, no llegando la producción de energía de estas últimas a 2% del total generado.

Para enfrentar esta difícil situación, tanto los ingenieros especialistas en la materia como los directivos del Estado se formulaban con frecuencia la siguiente pregunta: ¿qué inversión necesita el poder público para sustituir al concesionario privado en el desarrollo de las fuerzas hidráulicas? Y aquí llegamos a la respuesta que fue una constante en este proceso: el problema económico.

En aquella época, el Estado no estaba en posibilidades de abordar nuevos desarrollos hidroeléctricos y las disposiciones legales que se habían tomado no podían modificar el medio económico existente. En otras palabras, “el acaparamiento de las fuerzas hidráulicas sólo es accesible a las grandes corporaciones, respaldadas por enormes recursos financieros, que les permiten emprender desarrollos hidroeléctricos de gran magnitud, ligados entre sí y operados en vasta escala”.<sup>374</sup>

Para tratar de suplir esta carencia, los círculos técnicos y políticos consideraban, a principios de los años treinta, la necesidad urgente de establecer en México una política eléctrica, puesto que la electrificación tenía una alta significación nacional y alcances sociales y económicos que impactarían favorablemente al pueblo. México no podía ni debía quedarse rezagado en este proceso que adquiriría ya una connotación internacional. Varios países estaban haciendo intensos esfuerzos por conseguir la electrificación de sus territorios, poniendo en acción todos los recursos legales, administrativos y financieros de que disponían. En ese sentido, resultaban impresionantes los logros alcanzados por los soviéticos en su primer plan quinquenal y la visión tan clara que tuvieron acerca de la importancia de la electrificación del país. Es bien conocido el lema soviético, acuñado por Vladimir Ilich Lenin: “El Comunismo es igual al poder soviético más la electrificación del país”.<sup>375</sup>

Ante esta situación, resultaba preocupante el hecho de que México careciera de una política eléctrica que encauzara todas las manifestaciones de la industria, la impulsara y la reglamentara en el sentido que más conviniera a los intereses colectivos y asegurara la

---

<sup>374</sup> *Ibidem*, p. 149.

<sup>375</sup> V. I. Lenin. *Obras Escogidas en tres tomos*. Moscú, Editorial Progreso, 1987, p. 529.



conservación racional de los recursos naturales. Era necesario terminar con las condiciones anárquicas en que había nacido y prosperado la industria eléctrica en México y adoptar urgentemente una política de Estado precisa, coherente y sostenida. Para instituir una verdadera política eléctrica, no bastaba con la creación de la Comisión Nacional de Fuerza Motriz (que más tarde se disolvió) ni la expedición del Código Nacional Eléctrico, que federalizó la industria. Faltaba continuidad en la acción y una percepción clara del conjunto que permitiera al Estado establecer un criterio definido y estable.

Pero no solo el gobierno debía preocuparse por la industria eléctrica. También debían hacerlo las empresas que explotaban los negocios eléctricos y todos los que consumían energía, ya fuesen grandes y pequeñas empresas o pequeños consumidores, esa gran masa de la población que, en última instancia, resultaba la más afectada por el poco progreso de la industria y las modalidades de su funcionamiento.

En mayo de 1932, Herrera y Lasso escribió que las cuestiones dominantes de la electrificación del país, se podían agrupar en tres aspectos de vital importancia: el físico; el legal-administrativo y el social-económico. Estos aspectos definirían los puntos esenciales para resolver el problema interno de la electrificación.

En el aspecto físico mencionaba la urgencia de realizar un inventario de los recursos naturales utilizados para la generación industrial de energía eléctrica; y de llevar a cabo un programa de conservación y aprovechamiento racional de esos recursos, la ampliación de los sistemas eléctricos existentes y los proyectos para la creación de nuevas centrales, así como el establecimiento de plantas hidroeléctricas del Estado o semi-oficiales, con la finalidad específica de crear industrias electroquímicas y electrometalúrgicas.

En el aspecto legal-administrativo, incluía la revisión de la legislación vigente sobre el aprovechamiento de aguas, explotación de combustibles minerales, producción y distribución de electricidad; la modificación de leyes y procedimientos para dar plena constitucionalidad y eficacia práctica a la intervención del gobierno federal en las actividades de empresas que vendían energía eléctrica, buscando también la simplificación de trámites en la autorización para el establecimiento y explotación de los negocios eléctricos, así como una participación en ellos más efectiva para el Estado; el análisis de las

disposiciones fiscales relativas a la industria eléctrica; la unificación y estabilización de los impuestos, y, por último, el establecimiento de medidas de seguridad y policía en materia de electricidad.

En el aspecto social-económico destacaba el significado, alcances y viabilidad de la nacionalización de los negocios eléctricos de servicios públicos, es decir, el Estado como empresario directo; la colaboración de las empresas eléctricas con el gobierno en el desarrollo de la política eléctrica general; la comprensión y buena voluntad mutuas entre las empresas y su clientela, basadas en la orientación popular de la industria y en cierta comunidad de intereses; enseñanza y propaganda populares sobre las ventajas del empleo profuso de electricidad en la ciudad y en el campo; revisión y estudio formal de las tarifas de consumo, y el financiamiento del plan de electrificación general, cuya responsabilidad debía tomar el Estado.<sup>376</sup>

En abril de 1934, se publicó la Ley de Secretarías de Estado, Departamentos Administrativos y demás dependencias del Poder Ejecutivo Federal, que abrogó la Ley de Secretarías de Estado del 25 de diciembre de 1917, donde se señalaba, en el artículo 6º, que son de la competencia de la Secretaría de la Economía Nacional...el control de la industria eléctrica y la cooperación con la Secretaría de Agricultura y Fomento en la tramitación de concesiones para aprovechamiento de aguas en usos industriales.<sup>377</sup>

Con estas medidas que iba tomando el Estado, se darían los primeros pasos para entrar en acción. Un ejemplo clave para entender este proceso resulta el memorándum enviado por la Confederación Nacional Defensora de los Servicios Públicos al general Calles, donde se le pedía que apoyara un programa dirigido a:

... la solución definitiva del problema de la industria eléctrica, problema creado por la falta de una apropiada legislación sobre la materia y de un efectivo control oficial de las explotaciones que las empresas eléctricas, constituyendo inexpugnables monopolios, vienen llevando a cabo a base de grandes abusos, peligrosas deferencias y muy elevadas tarifas, dando lugar con ello a una continua obstrucción del desarrollo de las industrias, a una prohibitiva carestía de los servicios domésticos y a una sensible causa de desequilibrio económico con la salida del país de muchos millones de pesos anuales a título de exceso de

---

<sup>376</sup>*Ibidem*, pp. 160-161.

<sup>377</sup>*Diario Oficial*, 6 de abril de 1934, p. 459.

utilidades que estas negociaciones obtienen en su innoble explotación de nuestros recursos naturales.<sup>378</sup>

El general Calles reaccionó ante esta petición, y en el documento del partido oficial que señalaba los lineamientos de la política económica del gobierno para el período 1934-1940, conocido como Plan Sexenal —aprobado por él—, incluía una sección sobre la industria eléctrica. Ahí se lee:

Por lo que hace a la generación de energía, cuyas ramas principales en el país son en la actualidad las industrias eléctrica e hidroeléctrica, por el interés social que representan para la economía nacional, aquella debe subordinarse en estos aspectos a las dos siguientes condiciones:

El suministro de energía eléctrica se hará a un precio de tal manera reducido, que las empresas de producción agrícola e industrial funcionen y se desenvuelvan por la energía eléctrica y no para la industria eléctrica.

Que el sistema de distribución de dicha energía se ramifique en nuestro territorio, de modo que desarrolle los núcleos regionales productores y haga posible la formación de nuevos centros industriales.<sup>379</sup>

Las condiciones expuestas en el Plan Sexenal sirvieron como norma para el otorgamiento de concesiones sobre generación, transformación y distribución de la energía eléctrica y para incorporar en la legislación de la materia las prescripciones conducentes a permitir al Estado el control y dirección de las actividades de los concesionarios en el sentido de los intereses generales de la nación. Es precisamente durante la elaboración del Primer Plan Sexenal cuando notamos que el Estado asume una posición más objetiva acerca de la situación de la industria eléctrica en el país y comienza a tomar medidas para resolverla, dentro de sus posibilidades.

El Primer Plan Sexenal significó en aquel entonces la condensación de la filosofía, las tendencias sociales, el sistema de organización y capacidad constructiva que normarían el esfuerzo del gobierno revolucionario. En él se consideraba a la Nación como la armonización del espíritu creador y de las aspiraciones de todos sus componentes. En ese sentido, se hacía necesario “tratar de organizar nuestra vida como Nación, de acuerdo con un principio de justicia distributiva y de integración del esfuerzo colectivo, siendo este

---

<sup>378</sup> Miguel Wionczek, *op. cit.*, p. 88.

<sup>379</sup> Secretaría de Agricultura y Fomento, *Sugestiones para la elaboración del Plan Sexenal, 1934-1939*, México, 1933, p. 21.

esfuerzo obligatorio para todos y cada uno”.<sup>380</sup> Y se hacía un marcado énfasis en los conceptos de nacionalismo y de política social. Éstos permitirían el mayor desarrollo de las unidades aisladas en la integración cooperativa, donde el cooperativismo recibiría un impulso como base de la organización social. Se trataba de lograr, además, la identificación del individuo con la sociedad y el Estado, y la subordinación del interés personal a los intereses superiores de la colectividad.<sup>381</sup>

En aquella época, el ideal de prosperidad consistía en encauzar todas las fuerzas que laboraban dispersamente con el fin de llevar las cosas a cierto estado de integración. El éxito colectivo dependería así del buen aprovechamiento de las fuerzas productivas individuales en bien del conjunto. Esto determinaba y justificaba la concepción del Estado, cuya esencia debía ser el poder de la razón expresado por la Ley. El Estado “debe ser el órgano y el medio que la humanidad emplee para realizar su función más trascendental, que es su organización y su integración...la acción gubernativa emanada del Estado debe ser directora, coordinadora y encauzadora de las actividades hacia los fines de la sociedad...”<sup>382</sup>

De esta manera se consideraba que la acción gubernativa sería tanto más beneficiosa cuanto más se apoyara en el estudio de los problemas del país, encauzándose hacia una mayor intervención del Estado en todos los órdenes. El poder público “debe garantizar y compeler la organización económica, como una medida de defensa a la presión ejercida por los países que actúan dentro de esta tendencia para predominar en el mundo, principalmente sobre pueblos débiles...”<sup>383</sup> A partir de este planteamiento del plan del partido, se comienza a notar el interés por lograr una mayor intervención del gobierno federal y de los estados en las actividades económicas del país.

En cuanto a los recursos hidráulicos, era imperativa la necesidad de desarrollar y aprovechar su potencial en fuerza electromotriz. Así lo demandaban las necesidades

---

<sup>380</sup> Secretaría de Agricultura y Fomento, *Sugestiones para la elaboración del Plan Sexenal, 1934-1939*. México, 1933, p. 3.

<sup>381</sup> *Ibidem*, p. 3.

<sup>382</sup> *Ibidem*, p. 4.

<sup>383</sup> *Ibidem*, p.14.

crecientes de las industrias. Por ello, había que encontrar una solución a los problemas generales que se presentaban en el ramo de los recursos hidráulicos:

- I. La falta de una política racional para la utilización integral de las aguas nacionales;
- II. La falta de bases científicas y de datos técnicos en qué apoyar el mejor aprovechamiento;
- III. Desconocimiento de la situación, cuantificación, clasificación, regímenes y uso de los recursos hidráulicos.
- IV. Defectuoso sistema de organización de usuarios y de las oficinas a quienes compete esta importante materia;
- V. Defectuosa legislación;
- VI. Mínima aplicación del Presupuesto Federal de Egresos para las atenciones que requiere este ramo tan importante, en su investigación y en la vigilancia de su utilización.<sup>384</sup>

El documento nos muestra con claridad en qué circunstancia se encontraban los recursos hidráulicos a principios de la década de los treinta. Y evidencia la necesidad de que el Estado tomara el control y la reglamentación de los mismos mediante la instauración de una política inteligente en la materia. Esta política debía hacer énfasis en la revisión de la legislación existente en aquel entonces, fundamentalmente en el aspecto de las concesiones, que por lo general habían fijado un plazo de 99 años sobre los derechos adquiridos, y que, según la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1929, se había reducido de 99 a 75 años. Lo importante era que no se aplicaran las aguas concesionadas a usos distintos de aquellos para los cuales habían sido concedidas; y, sobre todo, que no se aprovecharan estas concesiones para engendrar y fomentar medios de lucro inmoderado en perjuicio de la sociedad y en detrimento de la economía nacional. Por consiguiente, se planteaba la urgencia de formular una legislación en la materia, cuyas aplicaciones constituyeran las bases sólidas para desarrollar su aprovechamiento con fines eminentemente sociales, muy especialmente en lo que se refería al desarrollo de la energía hidroeléctrica.

Además del aspecto legislativo, se presentaban deficiencias en el aspecto técnico. La explotación de la potencia hidráulica para el desarrollo de energía, se hacía de manera

---

<sup>384</sup>*Ibidem*, p. 69.

deficiente, ya fuera por inadecuadas obras hidráulicas de captación y conducción, ya por falta de maquinaria suficiente o por equipos antiguos de bajo rendimiento. Esto representaba que, aproximadamente, se utilizaba solo 3% de los aprovechamientos existentes.

Otro aspecto que requería atención urgente del Estado era el relativo a las tres grandes empresas de aquel entonces: la *Mexican Light and Power Co.*, la *Electric Bond and Share Co.* y la *Compañía Hidroeléctrica de Chapala*, que habían acaparado la mayor parte de las plantas independientes, creando un monopolio. Dichas empresas habían adquirido casi la totalidad de las concesiones para generación de fuerza motriz con el fin de controlar los mercados de energía, impidiendo así su desarrollo y evitando la competencia. Esto les permitía mantener altas tarifas que redundaban en detrimento y perjuicio del interés público. Así, por falta de un control efectivo, las compañías mencionadas se apropiaron en gran medida de la riqueza nacional en beneficio exclusivo propio.

En suma, debido a la falta de una adecuada atención al proceso de desarrollo y administración de la energía hidroeléctrica, la industria eléctrica en México se encontraba sin una legislación adecuada, sin una dirección fija y sin un control efectivo por parte del Estado. Esto, por supuesto, preocupó a grupos de ingenieros y especialistas, los motivó a la discusión y los llevó a la elaboración de diversas propuestas para resolver la problemática en la medida de lo posible. En ese sentido, para que el Estado pudiera aprovechar de una mejor manera el potencial hidráulico, dirigirlo y gobernarlo, se plantearon las siguientes sugerencias:

1. Formulación de una política nacional precisa sobre el aprovechamiento y administración de la potencialidad hidráulica, que sirva de orientación general para la utilización de esta riqueza nacional, y derrame equitativamente sus beneficios entre todos los sectores económicos y sociales.
2. Establecido por la Constitución el precepto de que el uso de las aguas es originariamente propiedad permanente e inalienable de la Nación, y siendo la suministración de la energía eléctrica derivada de un servicio público, por su propia naturaleza, es evidente que la mejor manera de resguardarlo debidamente, será constituirlo en función de Estado.
3. Es indispensable la revisión de toda la legislación sobre la materia para ajustarla a los propósitos de beneficio social.

4. Es necesario estudiar la legislación implantada en otros países a quienes más ha preocupado el aprovechamiento conveniente de esta riqueza pública con objeto de conocer los criterios sustentados y los resultados de su aplicación.
5. Se necesita la revisión de todos los contratos de concesión para el aprovechamiento de potencialidad hidráulica con objeto de ajustarlos a la nueva legislación hidroeléctrica, depurando los derechos creados y ajustándolos al interés social.
6. Intervención inmediata del Estado para fiscalizar las empresas explotadoras de potencialidad hidroeléctrica con objeto de ajustar su funcionamiento a la nueva legislación que se promulgue y tendiendo fundamentalmente al abaratamiento de la energía.
7. Recalificación de los aprovechamientos y aplicación de tarifas inversamente proporcionales al aprovechamiento del potencial hidráulico teórico que pueda utilizarse de cada corriente o tramos de las mismas, no debiendo hacerse deducciones ningunas por la parte no utilizada, pues la renta que debe derivar el estado de esas concesiones, se debe calcular sobre el aprovechamiento total que pueda obtener el usuario sin tomar en cuenta si sólo aprovecha parte o la totalidad y si la utilización es continua o intermitente.
8. Organizar el Departamento de Potencialidad Hidráulica con el personal y elementos necesarios para llevar a cabo los estudios indispensables para la cuantificación y valoración de nuestras posibilidades de desarrollo de energía hidroeléctrica, teniendo en cuenta la necesidad de conocer las características de la corriente, alturas de las caídas naturales o artificiales, naturaleza de los mercados y capacidad de consumo de los mismos, distancias de transmisiones, inversiones fijas y de sostenimiento, egresos generales, costos de la energía, precio de venta de la misma, ingresos, utilidades e intereses.
9. Conocer las tarifas de venta de energía en relación a los capitales invertidos, las utilidades que se hayan derivado, la utilización de la energía y el beneficio social que representa.
10. La catalogación y cuantificación de nuestras posibilidades de desarrollo de energía hidro-eléctrica y la revisión de concesiones y expedientes instaurados permitirán conocer muchas posibilidades aún no utilizadas y desarrollar sobre ellas una política de beneficio social y de protección a las empresas nacionales que se constituyan para su explotación o la construcción por el Estado de plantas generadoras y la utilización de la energía derivada especialmente en la agricultura e industrias relativas.<sup>385</sup>

A fin de llevar a cabo estas medidas, el Departamento de Potencialidad Hidráulica —en combinación con los departamentos de Geografía, Hidrología y Meteorología, y en cooperación con el Departamento de Control Eléctrico de la Secretaría de la Economía

---

<sup>385</sup> *Sugestiones para la elaboración del Plan Sexenal*. PNR, México, 1933, pp. 86-97.

Nacional— debía estudiar los problemas de la industria hidroeléctrica y deducir la forma más rápida y práctica para que ésta pudiera pasar a la categoría de institución de Estado.

En resumen, no solo era necesario formular una legislación adecuada para derivar el mayor beneficio social del aprovechamiento de los recursos hidráulicos de la nación. Se requería, además, la revisión de todas las concesiones y contratos otorgados para el aprovechamiento de la potencia, con el fin de terminar con el sistema imperante hasta ese entonces de conceder prórrogas a los términos fijados para su cumplimiento. Se trataba de restituir a la nación el libre aprovechamiento de las posibilidades existentes para el desarrollo de la energía hidroeléctrica. Y se debía establecer, asimismo, la organización de comisiones mixtas de usuarios representantes de la autoridad federal y de las locales en todos los principales centros de consumo, con objeto de llevar a cabo estudios sobre costo de instalaciones, costo de operación, proporción entre energía generada y energía utilizada, posibilidades de aumento en el consumo, y fijación de tarifas por consumo de energías. Sobre todo, se debía analizar la posibilidad y conveniencia social de decretar la expropiación de las fuentes de energía hidroeléctrica y los plazos para garantizar el pago de instalaciones, amortizaciones de capitales invertidos e intereses por cantidades no saldadas. Como podemos apreciar, la tarea en sí era bastante compleja.

Para llevarla a cabo, los especialistas y dirigentes del país decidieron que correspondía al Departamento de Potencialidad Hidráulica de la Secretaría de Agricultura y Fomento realizar los trabajos específicos encaminados a la mejor utilización de las aguas nacionales y, como estrategia, plantearon la división de las actividades en tres períodos que se desarrollarían durante el sexenio.

En el primer período, se le dio en un inicio mayor peso a la catalogación de concesiones, para cuya realización se planteaba la coordinación de las actividades de dicho Departamento con las del Control Eléctrico de la Secretaría de la Economía Nacional. El objetivo era reunir informes sobre energía generada, tarifas aplicadas, cálculo de capitales invertidos y apreciaciones sobre costos y precios de servicio.<sup>386</sup>

---

<sup>386</sup>*Ibidem*, p. 89.



En los estudios técnico-económicos de los principales aprovechamientos de potencialidad hidráulica en explotación destacaban los siguientes aspectos: la clasificación y tabulación de usos, ya fuera para alumbrado público y privado, calefacción, fuerza motriz, transportes e industrias electroquímicas o para cualquiera otra clase de usos; la crítica técnico-económica de las tarifas de servicio en vigor; la determinación del uso de la energía generada para aprovechamiento propio o para venta a terceros; la aportación de todos los datos obtenidos en la Secretaría de la Economía Nacional y la de Hacienda para la fijación y cobro de las tarifas; así como la revisión de los impuestos aplicados a los aprovechamientos de aguas para la generación de fuerza, con objeto de estudiar su más conveniente modificación y más efectiva aplicación.

En lo sucesivo —y aprovechando los trabajos realizados durante los dos primeros años del sexenio por parte de los Departamentos de Hidrología y Geografía, Agronomía y Forestal, que permitieron conocer las características totales de corrientes estudiadas—, el Departamento de Potencialidad Hidráulica determinó las posibilidades de desarrollar fuerza motriz utilizando las aguas de dichas corrientes. Así, pudo planear para los siguientes años el desarrollo de actividades encaminadas a fomentar pequeños aprovechamientos para generación de fuerza en lugares donde las necesidades de los poblados y de las industrias que podían desarrollarse en zonas circundantes pudieran indicar su conveniencia.

Con respecto a los grandes aprovechamientos, se planteaba la necesidad de determinar en cada sistema varios costos: el costo de las obras hidráulicas y de los equipos de generación; el de las líneas de transmisión y de distribución en los centros de consumo; el de sostenimiento y de administración del sistema para determinar el reparto entre salarios, conservación y reparación, intereses al capital invertido permanente y circulante, impuestos por aprovechamiento de aguas, impuestos por servicios y por venta, pérdidas de fuerza y beneficios directos o derivados de empresas subsidiarias.

Una de las tareas, clave para este período, y que indica el interés que mostraba ya el Estado por regular y controlar esta industria, estaba enunciada en los siguientes términos: “Estudiar y ejecutar por cuenta del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de empresas oficiales, todos los proyectos tendientes a convertir el uso de las aguas que se aprovechan

para generación de fuerza, en función social del Estado, en vez de que sean empresas de especulación”.<sup>387</sup>

Posteriormente, ya en los años 1937-1938, y una vez promulgadas las leyes que precisaban la acción del Estado para llevar a cabo la socialización de los sistemas hidroeléctricos en el país, el Departamento de Potencialidad Hidráulica se abocó a varios estudios: uno encaminado a la organización de comités administrativos mixtos compuestos por representantes del Estado y de los consumidores; otro para encontrar la forma en que debía llevarse a cabo la nacionalización de los sistemas de acuerdo con las disposiciones legales que se hubieren promulgado; y uno más sobre las posibilidades de hacer extensivo el aprovechamiento de la fuerza hidroeléctrica a todos los sectores de la producción agropecuaria y sus industrias derivadas. Finalmente, el Departamento desarrollaría durante el sexenio actividades encaminadas a generalizar el uso de la electricidad en la ciudad y en el campo y a obtener la disminución en el costo, a fin de lograr su utilización en calefacción y como fuerza para contribuir a evitar la deforestación en el país.

Con estas actividades se esperaba obtener resultados significativos para el desarrollo de la industria y su control por parte del Estado. Entre estos resultados destacaban los siguientes: creación de una legislación sobre aprovechamientos de aguas para desarrollo de fuerza motriz, que tendiera a constituirlos en servicios de utilidad pública en vez de negocios de especulación; depuración de concesiones otorgadas y de derechos legales consecuentes; catalogación y clasificación de las posibilidades de aprovechamientos de aguas en desarrollo de fuerza motriz para la valorización real de la potencia hidráulica del país; fiscalización efectiva de las empresas establecidas para que cumplan sus obligaciones con el Gobierno y con los consumidores, busquen la utilización debida de la potencia hidráulica y promuevan el fomento del uso de ésta en la agricultura; abaratamiento de la energía eléctrica en beneficio de las clases populares; y desarrollo de los estudios necesarios para determinar las reservas nacionales de potencialidad hidráulica, su distribución en el país y su mejor aprovechamiento.<sup>388</sup>

---

<sup>387</sup> *Ibíd.*, p.91.

<sup>388</sup> *Ibíd.*, pp. 91-94.

Luego vino el segundo período de actividades en que se dividía el Primer Plan Sexenal para el rescate de la industria. Entre estas actividades se contemplaban la ejecución del fomento al desarrollo de los pequeños aprovechamientos por iniciativa y administración particular; y el aprovechamiento integral de las concesiones otorgadas para usos privados, derivando los excedentes hacia las zonas colindantes. Un aspecto que vale la pena destacar es el relativo a la importancia concedida a la legislación en la materia: realizados los estudios indispensables, se planteaba la preparación de la legislación y el mecanismo funcional que permitiera la administración de los principales sistemas por medio de comités integrados por representantes del Estado y de los consumidores y con la orientación y dirección técnica de la Comisión Nacional Técnica Hidroeléctrica. Finalmente, entre las tareas importantes del segundo período se encontraba, además, la preparación de la electrificación del campo en beneficio directo de las explotaciones agrícolas y de las condiciones de habitabilidad en el campo.

Una vez realizadas las tareas correspondientes al primero y segundo períodos del Plan Sexenal, estarían dadas las condiciones para que —en el tercer período del sexenio— el Estado estuviera capacitado, después de promulgar las leyes necesarias, para “nacionalizar todas nuestras grandes riquezas de potencialidad hidráulica y proyectar y ejecutar las obras para su mejor utilización”.<sup>389</sup>

El documento presentado en 1933 por la Secretaría de Agricultura y Fomento a la consideración del Presidente de la República y de la Comisión por él designada para proyectar el Plan Sexenal al que nos hemos referido, constituye un valioso testimonio de las tendencias sociales, la ideología, los sistemas de organización y de la capacidad constructiva del gobierno mexicano. En el caso particular de la industria eléctrica y de la administración de los recursos naturales relacionados con la generación hidroeléctrica, nos muestra la disposición por parte del Estado para adquirir el control así como la regulación de dicha industria con el fin de eliminar el monopolio existente poder convertirla en un bien público accesible a los ciudadanos tanto de las ciudades como del campo y de las zonas agrícolas del país.

---

<sup>389</sup>*Ibidem*, p. 94.

Este proyecto encontraría su concreción en el programa común del gobierno mexicano conocido como el Primer Plan Sexenal, ya mencionado. Entre sus tesis fundamentales, éste planteaba: “el Estado mexicano habrá de asumir y mantener una política reguladora de las actividades económicas de la vida nacional, es decir: franca y decididamente se declara que en el concepto mexicano revolucionario, el Estado es un agente activo de gestión y ordenación de los fenómenos vitales del país; no un mero custodio de la integridad nacional, de la paz y el orden públicos”.<sup>390</sup> Basado en la Constitución de 1917, que le quitó al Estado el carácter de institución puramente política y lo orientó hacia la acción reguladora de los fenómenos vitales del país, el Partido Nacional Revolucionario (PNR) afirmaba que la doctrina intervencionista era coherente con las condiciones reales de la estructura económica mexicana y con las necesidades del país. En ella se concretaban claramente “las dos grandes normas que han de subordinar durante el desarrollo del Plan Sexenal la acción reguladora del Estado: por una parte, la norma jurídica, ya que la intervención estatal se efectuará en todos los casos conforme a derecho y a los principios de equidad establecidos; y por la otra, la norma técnica, en atención a que el Estado actuará en todo momento en la medida en que lo reclamen las necesidades inexcusables de la sociedad...”<sup>391</sup>

En el Primer Plan Sexenal se planteaba con claridad la decisión del Estado mexicano de cambiar la política nacional que prevalecía en la industria eléctrica, donde el capital extranjero tenía el monopolio absoluto. Y en la plataforma programática del PNR se sentaban las bases de las acciones que emprendería el Estado para eliminar esta situación e iniciar el proceso de mayor injerencia en esta rama fundamental para el ulterior desarrollo tanto económico como industrial del país. Este documento repercutió favorablemente en el proceso de intervención del Estado en la industria eléctrica. Unas semanas después de haber sido publicado el Plan Sexenal, en el invierno de 1933-1934, se tomaron varias medidas de cierta repercusión al respecto: se estableció un impuesto sobre la generación de energía eléctrica; se rescindió la exención automática por cinco años del impuesto a las utilidades que favorecía a las empresas eléctricas de nueva creación; se reformó el artículo 73 constitucional para extender la autoridad de la federación a todas las fases de la industria

---

<sup>390</sup>*Plan Sexenal del P.N.R.*, México, MCMXXXIV, p. 17.

<sup>391</sup>*Primer Plan Sexenal...*, p. 19.

eléctrica, incluyendo las plantas termoeléctricas, y el presidente Abelardo Rodríguez pidió al Congreso le diese autoridad para establecer la Comisión Federal de Electricidad (CFE). A partir de la elaboración del Plan Sexenal, la industria eléctrica sería considerada cada vez con mayor énfasis como esencial para el desarrollo nacional.

Con el ascenso de Lázaro Cárdenas al poder, aparece en esta década la gran renovación en la política e ideología de la Revolución. Cárdenas favoreció el desarrollo de un movimiento de masas tanto en las ciudades como en el campo. Y su gestión propició el surgimiento y consolidación de la Confederación de Trabajadores de México (CTM); la nacionalización del petróleo; la transformación del partido oficial en un organismo corporativo de masas, en 1938; la creación del primer organismo del Estado que regulaba los asuntos de la industria eléctrica, en 1937; la aprobación del Plan Sexenal en la Convención del PNR de 1933 y la reforma al artículo tercero de la Constitución, que instituía el nuevo sistema educativo.

Como señala Arnaldo Córdova, “con Cárdenas estamos ante la presencia del último régimen encabezado por un caudillo y el primer gobierno propiamente institucional. Como ninguno de sus predecesores concentró el poder del Estado en manos de la presidencia”.<sup>392</sup> Con base en la Constitución de 1917 —que dio al ejecutivo un gran cúmulo de facultades— en el período de la presidencia de Cárdenas fueron notorias las siguientes: el Presidente es el jefe del Estado y del Poder Ejecutivo, el jefe del Ejército y guía de la política exterior. También es la instancia que toma las decisiones sustantivas en materia impositiva de gasto público, crediticia, monetaria, agraria, laboral, educativa, minera, energética, de comunicaciones, de seguridad social y de culto religioso. Además, la presidencia pos revolucionaria adquirió una característica fundamental a través de la autonomía sexenal.

En efecto, el poder presidencial de Cárdenas aumentó mediante una política de masas que significó un impulso desde la presidencia a la reforma agraria y a la organización sindical de los obreros. Fortaleció a las organizaciones campesinas y obreras, pero a la vez, las subordinó enteramente a la lógica presidencial.<sup>393</sup> Desde 1936, la CTM estableció una fuerte alianza con el Estado basada en una estrecha coincidencia de intereses con el

---

<sup>392</sup> Arnaldo Córdova, *La política de masas del cardenismo*, México, Era, 1974, p. 103.

<sup>393</sup> *Ibidem*, p. 104.

gobierno cardenista y propugnó la participación de los trabajadores en el PNR, convertido en 1938 en el Partido de la Revolución Mexicana (PRM). El organismo obrero no solo manifestó activamente su adhesión al gobierno del presidente Cárdenas, sino defendió la candidatura de Ávila Camacho, quien planteaba, como programa político para la industrialización del país, la colaboración entre las clases sociales, la institucionalización de la lucha de clases y la resolución de los conflictos a través del derecho.

A partir de la segunda mitad de la década de los treinta, el gobierno intentó resolver los problemas que planteaba el desarrollo de la industria eléctrica. Una de las figuras clave en este proceso fue el general Lázaro Cárdenas, “quien siempre estuvo al lado de los ingenieros electricistas a pie de obra preocupado por la evolución de las construcciones y por los principales problemas de la electrificación dándole en todo momento apoyo al trabajador mexicano”.<sup>394</sup> Con la creación de la CFE, el gobierno comenzó a dar los primeros pasos como productor de electricidad, tratando de satisfacer las demandas que las empresas privadas no podían cubrir. Sin embargo, este proceso no se dio de manera inmediata. La falta de recursos por parte del Estado fue uno de los factores básicos que limitaron su participación en el desarrollo de la industria. Los recursos con que se contaba provenían del Banco Mundial, y el Estado fungía como aval de tan cuantiosas inversiones. De cualquier manera, con la aparición de la CFE, las empresas privadas —el monopolio eléctrico concentrado en compañías cuyos servicios abarcaban la zona centro del país: la *Mexican Light and Power*, la *American and Foreign Power* y la *Compañía Eléctrica de Chapala*—comienzan a perder terreno en el campo eléctrico.

### **La creación de la CFE**

Hasta los inicios de la década de los cuarenta, la industria eléctrica en México estuvo en manos de empresas extranjeras. Desde el punto de vista social y económico, un rasgo que definió este monopolio fue su carencia de vínculos con el país y su aislamiento del medio, que incluso rayaba en la soberbia. En efecto, desde su posición de grandes empresas las compañías foráneas, en la mayoría de los casos, consideraban que los mexicanos debían

---

<sup>394</sup> Entrevista efectuada al ingeniero Sergio Valverde Azpiri, el 9 de marzo de 1999, en la subestación Los Alamos, de la Comisión Federal de Electricidad en el D. F.

estimar su labor como un acto de beneficio para el país, actitud que las apartaba del consumidor al cual debían servir y que provocó situaciones que a la postre resultaron perjudiciales a la nación.

Una de estas situaciones fue la restricción o incluso la negación de cualquier tipo de oportunidad a los ingenieros mexicanos para que éstos pudieran desarrollar sus conocimientos en el ramo industrial e intervinieran en la solución de los problemas eléctricos. Y si bien para esta época ya contrataban a algunos ingenieros locales, los ocupaban en puestos de escasa responsabilidad —pues los consideraban incompetentes para el conocimiento de otros problemas— y con honorarios bajos en relación con los percibidos por extranjeros en puestos similares. Otra situación fue la resistencia por parte de las empresas extranjeras a cooperar con los funcionarios y las comisiones oficiales para la resolución de los dilemas comunes.

Ante esta postura, no se hizo esperar la respuesta del gobierno, que adoptó varias medidas, algunas de ellas drásticas. Por ejemplo, la reducción de las tarifas de electricidad, que trajo como consecuencia una disminución de los ingresos de las empresas. Éstas no tardaron entonces en reaccionar a su vez y dejaron de invertir, argumentando que los ingresos que se les permitían obtener no eran lo suficientemente amplios para interesar al capital en futuros desarrollos o en las instalaciones necesarias para soportar la demanda de energía.

Los ingenieros mexicanos, por su parte, alzaron la voz. Advirtieron la problemática que se avecinaba si las empresas eléctricas se abstenían de invertir, estando la demanda en aumento, con gran parte del país no electrificado y con la imposibilidad de que capital mexicano privado invirtiera en esas compañías. Así, decían, no quedaba otro camino que la creación —por parte del Estado— de una institución semi-oficial, con vida autónoma y participación de actores no oficiales interesados en la industria. Esta institución contaría con patrimonio propio y fondos necesarios para enfrentarse al problema de electrificar el país en forma sistemática y planeada. Iniciaría sus actividades con la previsión de tiempo necesario para que —una vez agotadas las reservas de capacidad o instalación de las plantas de las empresas privadas— se hiciera el cambio de régimen en la política eléctrica mexicana.

Entre los ingenieros precursores de la CFE hay que mencionar a Julio García (aquel primer ingeniero electricista titulado en México) y a José Herrera y Lasso. Ambos, desde sus cargos en la entonces Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, se habían enfrentado a los problemas de la electrificación (altanería de las empresas privadas, desprecio a la demandas de usuarios, mal servicio, altas tarifas y escasez del fluido). Ambos habían expuesto la idea de hacer intervenir al Estado en lo que hasta esos momentos era un coto cerrado de las compañías extranjeras, y celebraron que el Presidente Constitucional sustituto, general Abelardo L. Rodríguez, hubiese enviado al Congreso de la Unión el 2 de diciembre de 1933 la iniciativa para la creación de la Comisión Federal de Electricidad.<sup>395</sup>

Originalmente y según lo dispuesto por tal Decreto, la Comisión debería quedar integrada por un presidente, que sería el Secretario de la Economía Nacional, y por seis miembros: dos designados por el Ejecutivo Federal; tres por los consumidores de energía eléctrica — agricultores industriales y organizaciones de consumidores— y uno por los gobiernos de los Estados. Sus objetivos serían los de organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, sin propósitos de lucro y en beneficio de los intereses generales.<sup>396</sup>

Pero una errónea interpretación del Decreto hizo que las oficinas de la naciente Comisión se vieran inundadas de representantes de muy diferentes organizaciones y de varios gobiernos estatales. El grupo formado era demasiado numeroso y heterogéneo como para que pudiera funcionar eficazmente. Esto motivó a los ingenieros Héctor Martínez D'Meza y Carlos Ramírez Ulloa a formular un memorándum —que enviaron al presidente Cárdenas, por conducto del subsecretario de Economía, ingeniero Mariano Moctezuma— en el que se insistía en la conveniencia de expedir una Ley que normara definitivamente la vida de la CFE.

La petición originó la publicación del Acuerdo que ordenaba la inmediata organización de la Comisión Federal de Electricidad. Se dictó con fundamento en el Decreto del H. Congreso de la Unión, de fecha 29 de diciembre de 1933, que autorizaba al Ejecutivo Federal para constituir la Comisión Federal de Electricidad. Este decreto luego se reformó

---

<sup>395</sup>*Evolución del Sector Eléctrico en México*. México, C.F.E. 40 Aniversario, 1977, p.31.

<sup>396</sup>*Ibidem*, p.32.



el 15 de abril de 1937, en su artículo 1º, base primera, donde se establecía la autorización al Ejecutivo Federal para construir la Comisión Federal de Electricidad, de acuerdo con las siguientes bases:

Primera. La Comisión será integrada por el Secretario de la Economía Nacional, como Presidente, y por siete miembros, dos designados por el Ejecutivo Federal; tres por los consumidores de energía eléctrica, a saber: agricultores, industriales y organizaciones de consumidores, uno por los gobiernos de los estados y otro por los gobiernos del Distrito y de los Territorios Federales.<sup>397</sup>

Y el 14 de agosto de 1937, el presidente Lázaro Cárdenas, con fundamento en ese Decreto —el del 29 de diciembre de 1933— promulgó la Ley que creó la Comisión Federal de Electricidad.<sup>398</sup> En el artículo 5º de la Ley se señala que la Comisión Federal de Electricidad tendrá por objeto organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, basado en principios técnicos y económicos, sin propósitos de lucro y con la finalidad de obtener con un costo mínimo, el mayor rendimiento posible en beneficio de los intereses generales. Y entre las facultades de la Comisión se señalaban las siguientes:

I. Estudiar la planeación del sistema nacional de electrificación y las bases de su financiamiento.

II. Realizar toda clase de operaciones relacionadas con generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, inclusive la adquisición de bienes muebles e inmuebles, acciones y valores relativos a la misma industria.

III. Organizar sociedades que tengan por objeto producir, transmitir y distribuir energía eléctrica a precios equitativos.

IV. Organizar sociedades que tengan por objeto la fabricación de aparatos, maquinaria y materiales utilizables en plantas de generación e instalaciones eléctricas.

V. Organizar cooperativas de consumidores de energía eléctrica para procurar el abastecimiento en las condiciones más favorables.

VI. Encauzar la organización de Asociaciones de consumidores de energía eléctrica.

---

<sup>397</sup> *Diario Oficial*, 4 de mayo de 1937.

<sup>398</sup> *Diario Oficial*, 24 de agosto de 1937, Ley que crea la C.F.E.

VII. Intervenir y resolver cuando proceda, en las actividades de electrificación que pretendan emprender instituciones oficiales, semi-oficiales o particulares.<sup>399</sup>

Por ese marco de referencia, quedan perfectamente claros los objetivos de la CFE. Así lo expresa Miguel Wionczek al analizarlos: los inspiradores de la CFE —dice— intentaron establecer algo más que una simple empresa de energía eléctrica propiedad del Estado. Su objetivo era el de establecer una entidad central capaz de realizar la tarea no solo de electrificar el país, sino de supervisar y dirigir las actividades de las compañías privadas en el campo de la energía eléctrica, siempre que tal intervención pareciese aconsejable.<sup>400</sup>

Al iniciar sus actividades, la CFE tenía la obligación de alcanzar dos propósitos esenciales. En primer lugar, satisfacer la demanda y el consumo de potencia y energía eléctrica en las regiones del país ya abastecidas por empresas privadas; pero en donde éstas ya no habían hecho las inversiones necesarias para ampliar sus instalaciones; y, en segundo, extender el beneficio de los servicios eléctricos públicos a todas aquellas regiones y poblaciones del país que carecían del mismo.

Con una partida de \$50,000 pesos dentro del presupuesto de la propia Secretaría de la Economía Nacional, la CFE empezó a funcionar en las oficinas ubicadas en un local alquilado en el 206 del edificio No. 35 de la avenida 20 de Noviembre, en el D.F. El personal que integraba la naciente institución no fue muy numeroso: 15 personas entre funcionarios, técnicos y empleados: Ing. Carlos Ramírez Ulloa (Vocal Ejecutivo); Ing. Héctor Martínez D´Meza (Vocal Secretario); Sra. Patricia Galindo (Secretaria); Ing. Eduardo Prieto Palacios (Ingeniero Electricista); Enrique Jiménez Nieto (Dibujante); Joaquín Sierra Abadiano (Encargado Administrativo); Vicente Calvillo Callejas (Chofer); Miguel Hidalgo Sánchez (Topógrafo); Ing. Carlos Tercero Elizalde (Jefe de Estudios y Proyectos); Ing. Luis F. De Anda e Ing. Jesús Chávez Solano (Estudios y Exploraciones); Ing. Francisco J. Ramírez (Localización de Caminos); Ing. Germán García Lozano (Geólogo); Ing. Horacio González Mass (Estudios de Electrificación); y Magdaleno Ramírez (Excavación de Pozos de Prueba).<sup>401</sup>

---

<sup>399</sup> *Diario Oficial*, 24 de agosto de 1937.

<sup>400</sup> Miguel Wionczek. *op.cit.*, pp. 98-99.

<sup>401</sup> *Evolución del Sector Eléctrico en México...*, p. 35.

Este personal —considerado por las empresas privadas como un grupo de soñadores irresponsables o burócratas sin experiencia— pronto dio muestras de su buena preparación y conocimiento a profundidad de la situación en la que se encontraba la industria eléctrica nacional. Sus integrantes, junto con el gobierno, dirigieron sus esfuerzos hacia la consecución de un plan de electrificación nacional por etapas y contribuyeron a establecer las bases legales que proporcionarían al Estado un mayor control de los asuntos eléctricos hasta lograr su nacionalización.

El trabajo realizado por los ingenieros mexicanos fue titánico; y el apoyo del general Lázaro Cárdenas para el desempeño de sus labores, fundamental. Así se expresaba el Presidente en su informe del primero de septiembre de 1937: “No menos importante que la agricultura y la minería, por considerarse como básica de la prosperidad nacional, es la actividad de la industria eléctrica que no alcanza ya a cubrir las demandas que los diversos servicios y nuevas industrias reclaman”.

Al inicio, la incipiente CFE trabajó en pequeñas obras de electrificación: Teloloapan, Guerrero; Pátzcuaro, Michoacán; Suchiate, Chiapas; Xia, Oaxaca; y Ures y Altar, Sonora. Al mismo tiempo, fijó su empeño en trabajos de planeación y en anteproyectos de mayor envergadura, tales como los de Bartolinas, en Tacámbaro, Michoacán; Jumatlán, Nayarit; Granados y Zumpimito, Michoacán, etc. Pero luego emprendería su primera obra de importancia: la construcción de la planta hidroeléctrica de Ixtapantongo, México, que serviría para llevar energía eléctrica a la capital de la República.

El sitio de la construcción de la planta —determinado tras los estudios que dirigió el ingeniero Carlos Ramírez Ulloa— era un terreno donde solamente existía en aquella época un fresno de regulares dimensiones y una casa de dos piezas, la casa de doña María. En una de esas piezas, que se logró alquilar, se instalaron las primeras oficinas, y luego se construyeron almacenes, dormitorio y el campamento de la Superintendencia del Proyecto. Y el acto de inauguración simbólica de los trabajos —el 16 de abril de 1938— estuvo a cargo del ingeniero Luis F. de Anda, a quien la CFE había entregado para el efecto la cantidad de 600 pesos. Con este dinero debía de comprar herramientas, transportar elementos, conseguir gente y ponerse a trabajar. Lo importante era que cuando llegara el secretario de Economía a inaugurar oficialmente los trabajos, el día 18, se diera la

apariencia de una obra iniciada, que tuviera vida y movimiento. Para tal efecto —y mediante un oficio dirigido al Presidente Municipal de Valle de Bravo donde se le pedía proporcionara facilidades para la realización de dicho evento—, el ingeniero De Anda consiguió que las autoridades además le facilitaran presos de la cárcel municipal. Contando los presos, unas cuantas personas que trabajaban en topografía y otro grupo de trabajadores, contratados para ese día, se logró reunir alrededor de 80 hombres. Con ellos, distribuidos en un tramo de 150 metros, se organizó el trabajo de las excavaciones del canal del Durazno. Cuando la comitiva oficial llegó al lugar, incluso se escucharon las explosiones de algunos cartuchos de dinamita que, tras la loma, un obrero sobrestante había tronado para dar con ello la impresión de mayor actividad y trabajo.<sup>402</sup> Asistieron a la ceremonia Efraín Buenrostro, secretario de Economía y primer presidente de la CFE; Wenceslao Labra gobernador del Estado de México, y los vocales de la Comisión. En suma, la primera inauguración de las obras, se realizó con \$600 pesos, los presos de Valle de Bravo y el entusiasmo de los dirigentes.

Aquellos hombres eran unos visionarios. Perseguían la realización de una obra para la cual no tenían medios económicos seguros. Tampoco tenían la menor idea de cómo poder obtener en el extranjero maquinaria, materiales y el equipo indispensable. A esto debe agregarse el desconocimiento del tipo de obra a ejecutarse, antes sólo realizada en el medio mexicano por extranjeros, e inaccesible —en esa época— para los técnicos nacionales. Sin embargo, debido a la visión a futuro de los ingenieros, a la confianza en sus capacidades y al apoyo del Gobierno, se pudieron iniciar las labores.

Muchas dificultades surgieron y debieron resolverse antes de organizar adecuadamente los trabajos. Por ejemplo, el abasto de materiales. Éstos debían ser remitidos a la obra desde un almacén que estableció la CFE en el D.F. con destino a Colorines. Sucedió, sin embargo, que en muchas ocasiones los implementos se descargaban en casa del señor Alberto Hankel, en Toluca, y de allí se remitían al señor Rafael Álvarez en Valle de Bravo. Éste, a su vez, los mandaba al señor Carmen Saldierna, a un lugar ubicado cerca de la confluencia de los ríos de Tilostoc y Valle de Bravo, denominado Piedra de Molina. Ahí, una enorme

---

<sup>402</sup> Francisco J. Ramírez, “Las dos inauguraciones de Ixtapantongo”, en *Revista Volt*, septiembre de 1944, pp. 66-67.

peña, la sombra de algunos árboles y una pequeña carpa constituían el almacén más importante de la obra. De ese lugar, en burros, se mandaban, por último, a Colorines.<sup>403</sup>

El equipo y las herramientas con que contaba la CFE para iniciar las faenas formaban parte, fundamentalmente, de un traspaso de una explotación minera denominada Fierro y Carbón de Oaxaca, traspaso gestionado por la Secretaría de la Economía Nacional. El suministro estaba constituido por algunos muebles, dos compresoras Ingersoll Rand, siete perforadoras, un camión de estacas Dodge de cuatro toneladas y un automóvil, cuatro vagonetas de vía y una perforadora Sullivan, así como otros artículos de menor importancia. Toda esta dotación fue de gran utilidad para la CFE.

A la ceremonia de develación de la placa de bronce, el 20 de mayo, conmemorativa de la inauguración de este Proyecto Hidroeléctrico de Ixtapantongo, asistió el ex presidente de la República, general Abelardo Rodríguez —que había tenido a su cargo la expedición del primer decreto para la constitución de la Comisión Federal de Electricidad—. Él expresó en esa ocasión: “...ésta es la verdadera forma de hacer patria...”<sup>404</sup>

Uno de los acontecimientos que benefició a la CFE fue la expropiación petrolera. Como señalamos anteriormente, los ingenieros y funcionarios mexicanos no tenían ninguna idea de cómo obtener el material y equipo de importación, dado su elevado costo, para las posibilidades que tenía la incipiente Comisión. Pero al decretarse la expropiación petrolera, varias casas comerciales, representantes de la industria alemana, principalmente las firmas Bach and Dorch y Allgemeine Elektrita ets Gessellschaft (AEG), se acercaron al Vocal Ejecutivo, y le hicieron ver que México tenía petróleo y Alemania se interesaba en su adquisición. Por tanto, era fácil concertar una operación para la compra por parte de la CFE de la primera unidad hidroeléctrica de Ixtapantongo.

Eduardo Suárez, secretario de Hacienda y Crédito Público, aceptó desde luego la formulación de los contratos correspondientes y, en abril de 1938, en nombre del gobierno mexicano firmó un convenio que preveía la colocación de pedidos para obtener a muy bajos precios dos unidades hidroeléctricas. Las tuberías de presión fueron solicitadas a la Acerería Mannesmann; las turbinas, a casa J.M.Voith; los generadores de 28000kw, a la

---

<sup>403</sup>*Ibidem*, p. 68.

<sup>404</sup>*Ibidem*, p. 68.

AEG, y también a ésta los transformadores de potencia, de elevación y de bajada de voltaje, los conductores, las torres y los aisladores para la línea de transmisión, así como equipos conexos.<sup>405</sup> Esta fue la primera oportunidad para la Comisión de adquirir el equipo para la primera unidad, oportunidad que la guerra se encargó de anular cuando ya se tenía dispuesto el embarque en un puerto de Europa, si bien se llegó a recibir parte de la tubería a presión. No obstante, la escasez de energía eléctrica en el Distrito Federal favoreció posteriormente las gestiones para una nueva adquisición de todo el equipo en los Estados Unidos.

De toda esta problemática en los años 40, daban cuenta los ingenieros de la CFE en artículos que se publicaban en revistas especializadas. En ellos informaban al pueblo mexicano tanto de los avances del incipiente organismo como de los obstáculos con los que tenía que lidiar éste en la incesante tarea de electrificación del país. Fue el caso del ingeniero Héctor Martínez D´Meza —uno de los fundadores de la Comisión—, que reflexionó de manera crítica sobre la situación de la industria eléctrica. Tres años después de haber sido constituida formalmente la CFE, escribió: “Por diversas circunstancias, la C.F.E. inició su actividad constructiva a partir del año de 1937, es decir 4 años después de su oportunidad, con una cantidad de dinero demasiado pequeña en relación con las necesidades, por cuyo motivo, hasta la fecha, no se ha sentido dentro de la electrificación la acción benéfica de este organismo. Sin embargo debemos concluir que, gracias a las actividades de la C.F.E., muy numerosos poblados cuentan actualmente con los servicios eléctricos que, dentro de la organización inicial de la industria eléctrica, en manos de capitales extranjeros, jamás hubieran contado con ella”.<sup>406</sup>

Se argumentaba, además, que por falta de fondos la Comisión se veía en la imposibilidad de soportar sus dos obligaciones más importantes, las ya señaladas antes: satisfacer la demanda creciente en sistemas eléctricos ya establecidos y extender el servicio en zonas que nunca habían gozado de él. Pero el problema se tornaba más complejo en esta época: no se trataba ya de la mayor o menor carestía de energía eléctrica, sino de la carencia absoluta de ella en algunos casos. En consecuencia, el dilema no consistía solo en reducir

---

<sup>405</sup> *Evolución del Sistema Eléctrico en México...*, p. 37.

<sup>406</sup> Héctor Martínez D´Meza, “La Electrificación de México como factor para su desarrollo industrial”, en *Revista Volt*, octubre de 1940, p. 12.

tarifas, sino en crear nuevas fuentes de energía eléctrica, aun cuando el costo no era todo lo bajo que se deseaba.

Así, la política eléctrica del país se encontraba, en aquel entonces, frente a una disyuntiva: o bien, financiar a la CFE hasta el límite suficiente para abarcar todo su programa, es decir, proporcionarle de 25 a 40 millones de pesos por año, o bien, establecer condiciones económicas tales para las empresas eléctricas existentes, que les permitieran financiar sus propias inversiones. Para esto último, se señalaron algunos casos que podrían darse: la modificación de tarifas, la reducción de impuestos, la reducción de algunas prestaciones sociales, el combate real y efectivo contra el robo de la energía eléctrica.<sup>407</sup>

En fin, como se aprecia, a finales de los años 30 la situación de la industria eléctrica era crítica. Pero también consecuente, si se recuerdan las causas que las llevaron a ella: falta de atención hacia los factores que desde un principio condicionaron el crecimiento de la industria eléctrica; retraso en la toma de medidas, e insuficiencia de esfuerzos y recursos para afrontar problemas de tan gran magnitud que debieron haberse atacado con toda diligencia e intensidad.<sup>408</sup>

En síntesis, el crecimiento de México estaba detenido, en parte, por falta de energía eléctrica en diversas zonas del país. Para remediar este mal, se aseguraba que una ampliación extensa de las redes eléctricas en el país, y el establecimiento de nuevas fuentes de producción de energía —más que la extensión del abaratamiento de los servicios eléctricos públicos—, serían factores que harían desarrollar la industria nacional en forma verdaderamente eficaz.

Ante este estado de cosas, Carlos Ramírez Ulloa, vocal de la CFE, daba algunas orientaciones sobre el criterio que debía regir la electrificación:

1. Las empresas de servicios públicos deben ser reguladas por el Estado.
2. A las empresas existentes en caso de que alguna no la tuviera, hay que darles la base sólida para su operación y desarrollo a que tienen derecho, consistente en asegurarles la obtención de un interés razonable sobre el capital invertido.

---

<sup>407</sup> *Ibidem*, p. 12.

<sup>408</sup> Carlos Ramírez Ulloa, “Estado actual de la industria eléctrica en el país”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, vol. XVII. Núm. 10, octubre de 1939, p. 527.

3. Lo más recomendable para el país y para los consumidores era que la industria se desarrollara con capital sin propósitos de lucro.
4. En seguida, era de preferirse que el capital fuera nacional, sobre el extranjero.
5. Era conveniente para el consumidor que al fijar las tarifas se considerara la amortización del capital.<sup>409</sup>

En estas reflexiones, se vuelve a recalcar la urgente necesidad de que el Estado regulara e invirtiera en la industria eléctrica.

Por su parte, el gobierno mantenía su política de normar las actividades de la industria eléctrica con criterios más firmes. La máxima expresión de esta voluntad se alcanza en el siguiente período con la Ley de la Industria Eléctrica, que derogaba el Código Nacional Eléctrico del 30 de abril de 1926.<sup>410</sup> Esta Ley establecía las condiciones en que el Estado otorgaría las concesiones y los permisos necesarios para realizar actividades relacionadas con la industria eléctrica. Señalaba entre sus objetivos, asimismo, la regulación de la generación de energía eléctrica, su transformación, transmisión, distribución, exportación, importación, compraventa, utilización y consumo, a efecto de obtener su aprovechamiento en beneficio de la colectividad así como estimular el desarrollo y el mejoramiento de la industria eléctrica en el país.<sup>411</sup>

Esta Ley fue modificada un año más tarde en algunos aspectos que se encuentran enumerados en el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica de agosto de 1940. Dicho Reglamento se convertiría luego en la legislación básica en el campo de la industria eléctrica hasta que se produjo la nacionalización en 1960, la cual tenía, entre sus finalidades, el establecimiento de una política eléctrica nacional y su legislación; la planeación de la electrificación del país; la catalogación y estadística de la industria eléctrica, y la revisión de las tarifas, entre otras.<sup>412</sup>

A través de reglamentos, leyes, reglamentación de las leyes y creación de departamentos y comisiones —como fue el caso de la propia CFE—, el Estado venía interviniendo, cada vez con mayor fuerza, en el proceso de electrificación, contemplando la regulación estricta de

---

<sup>409</sup> *Ibidem*, p. 537.

<sup>410</sup> Enrique de la Garza Toledo, *Historia de la Industria Eléctrica en México...*, p. 87.

<sup>411</sup> *Diario Oficial*, Ley de la Industria Eléctrica. 11 de febrero de 1939.

<sup>412</sup> *Diario Oficial*, Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica. 28 de agosto de 1940, pp.1-16.



las actividades de las empresas eléctricas privadas, haciéndoles auditorías, restringiendo la duración de las concesiones, poniendo límites a las utilidades y regulando tarifas. A fines de los años 30 existían dos organismos gubernamentales para llevar a cabo la política eléctrica del país: la CFE y el Servicio de Control Eléctrico.

### **Período de 1940-1950**

Luego de las medidas tomadas por el Estado —plasmadas en el Primer Plan Sexenal y en los documentos relativos a la creación y establecimiento de la CFE—, el general de división Manuel Ávila Camacho hizo una síntesis de los principios centrales de su plataforma política en la magna manifestación en su honor, el 29 de octubre de 1939 en la ciudad de México:

Declaro que la Revolución Mexicana está en marcha y sustento la convicción de que ha entrado definitivamente en un período de franca construcción nacional, cuyo objetivo fundamental, en lo material, debe ser crear por todos los medios compatibles con la justicia económica, un régimen de abundancia, desarrollando la riqueza potencial de nuestro país....Necesitamos construir, producir, industrializarnos; aprovechar nuestros recursos naturales, las grandes extensiones de nuestras feraces tierras inexploradas, nuestras riquezas hidráulicas, nuestras grandes riquezas del subsuelo, desarrollando nuestras pequeñas industrias; afirmando la economía agrícola del ejido; impulsando la explotación de la pequeña propiedad, rescatando con la irrigación grandes extensiones improductivas, construyendo nuestra Marina Mercante, organizando un crédito abundante accesible a todo mexicano que lo merezca, fomentando en el máximo de nuestra capacidad las pequeñas presas, fundando en el mayor número de parcelas ejidales que se otorguen en patrimonio familiar la fecunda economía de la granja, consolidando las explotaciones colectivas ya establecidas, mecanizando nuestra civilización y propulsando una producción creciente, una entusiasta creación de la riqueza nacional, bajo las normas de la justicia distributiva.<sup>413</sup>

En el preámbulo del Segundo Plan Sexenal, se estableció: “El Partido considera que sólo el Estado, la comunidad más fuerte en toda sociedad, es capaz de intervenir para equilibrar

---

<sup>413</sup> Partido de la Revolución Mexicana. *Segundo Plan Sexenal, 1941-1946*. México, 1939, pp.9-11.

fuerzas, suprimir injusticias y crear, en fin, los supuestos de una democracia real, viva, cuya existencia no se confíe a simples preceptos legales que jamás se cumplen”.<sup>414</sup>

En el aspecto de la industria eléctrica, la política del Estado estaba encaminada, según el documento mencionado, a “incrementar el abastecimiento de electricidad para que por el precio de su uso y su profusa distribución llegue a ser un positivo factor de progreso”. Para estos efectos, se consideró lo siguiente:

(El) Estado intervendrá a favor de la electrificación del país, empleando recursos presupuestales y sumando la cooperación de particulares y todos los demás medios de financiamiento que puedan allegarse conforme a las siguientes bases: la ejecución de nuevas obras eléctricas se llevará a cabo de acuerdo con los sistemas de planeación ya iniciados; la acción del Estado se desarrollará otorgando preferencia a los sistemas que proporcionen servicio al mayor número de habitantes con una inversión determinada. Procurará además, el establecimiento de suministros de energía eléctrica a las zonas donde este elemento pueda constituir importante apoyo para el mejoramiento social de los pobladores; asimismo entre las tareas del Estado se consideraban aquellas encaminadas a reformar el régimen general de concesiones, facilitando el otorgamiento de éstas, de modo preferente a las empresas de participación estatal y a las administradas por los trabajadores.<sup>415</sup>

Así, a principios de la década de los cuarenta, la CFE puso en marcha una serie de actividades para conducir rápidamente la expansión de la industria generadora de energía eléctrica propiedad del gobierno.

Entre tanto, los cinco grandes sistemas, propiedad de las empresas extranjeras privadas, habían dejado de expandirse, pues éstas habían perdido interés en invertir en una industria que —según argumentaban— no les redituaba ganancias deseables. Al respecto, Miguel Wionczek señala que varios factores contribuyeron a la suspensión de la expansión de instalaciones generadoras ya iniciadas por compañías foráneas: uno, consideraciones políticas en los procesos de establecimiento de tarifas por parte de las autoridades federales; dos, endurecimiento general de las actividades reglamentarias; tres, el anuncio de la CFE acerca de sus futuras políticas y, por último, la desconfianza general con que las compañías veían al gobierno.<sup>416</sup>

---

<sup>414</sup> *Ibidem*, p. 43.

<sup>415</sup> *Ibidem*, pp. 68 y 75.

<sup>416</sup> Miguel Wionczek, *op. cit.*, pp. 110-111.

Como puede constatarse, ante la incapacidad financiera de las empresas privadas para enfrentar el enorme programa de expansión necesario para sufragar la gran demanda de electricidad, el futuro del desarrollo industrial del país se encontraba seriamente amenazado. Fue entonces cuando la CFE consideró que ella misma era la entidad adecuada para llevar a la práctica el programa nacional de electrificación.

La primera planta de la CFE, la planta de Ixtapantongo, fue clasificada como el proyecto de la más alta prioridad en el Segundo Plan Sexenal. En el año 1944, se inauguró la primera unidad importante de las nuevas instalaciones de generación, las cuales —bajo el nombre de sistema hidroeléctrico Miguel Alemán— habrían de convertirse muy pronto en el más importante sistema de generación de energía eléctrica en todo el país.

El Presidente Ávila Camacho visitó las obras el día 30 de marzo de 1943. Lo acompañaban el licenciado F. Javier Gaxiola, secretario de la Economía Nacional; el Lic. Isidro Fabela, gobernador del Estado de México, y otros funcionarios. Era la primera ocasión en que el Jefe del Ejecutivo inspeccionaba algunas obras realizadas por la CFE. Los ingenieros a cargo del proyecto —Jesús Chávez, superintendente del Proyecto; Carlos Tercero, Jefe de la Oficina de Estudios y Proyectos, y Ramón Núñez Cabrera, Residente del Proyecto, entre otros— atendieron a los visitantes e informaron al Presidente sobre la manera en que se había realizado la obra y el gran entusiasmo que tenían por el proyecto a su cuidado. Le explicaron sobre todo su problemática, la general, la de carácter económico, y la particular, desde el punto de vista de la ingeniería, por el sinnúmero de dificultades que necesitaron vencer para la adquisición de un equipo difícil de obtener en aquellos momentos.

El C. Presidente publicó sus impresiones sobre el proyecto:

---

**Presidencia de la República.**

Por medio de la Revista Mexicana de Electricidad VOLT, editada bajo los auspicios de la Comisión Federal de Electricidad, quiero expresar la satisfacción que me produjo la visita que efectué el día 30 de marzo al Proyecto Hidroeléctrico de Ixtapantongo, cuyas obras son un exponente de lo que los trabajadores y técnicos mexicanos pueden realizar cuando están dotados de la capacidad necesaria, pero muy principalmente de un gran entusiasmo por el progreso de la Patria.

La terminación del Proyecto Hidroeléctrico de Ixtapantongo significará el establecimiento de nuevas industrias y fuentes de trabajo y permitirá el incremento de la producción que es tan necesaria en tiempo de guerra como en tiempo de paz.

Los beneficios indudables que trae la electrificación del país hacen inclinar a mi Gobierno a prestarle la mayor ayuda posible a la Comisión Federal de Electricidad, a fin de que multiplique las obras que viene realizando.

México, D. F. a 10 de mayo de 1943.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA,

Manuel Ávila Camacho.

De lo expresado por el Presidente se deduce que el Estado intervino no solamente en el aspecto del control y la regulación de la industria eléctrica a través de la expedición de Decretos y Leyes. También fue un elemento fundamental que proporcionó el apoyo económico que necesitaba la CFE para expandir sus servicios. Así lo manifestó el Jefe del Ejecutivo al hacer énfasis en la importancia que le concedía a las obras de electrificación del país, y al expresar los mejores deseos de incrementar los recursos económicos de la CFE para la multiplicación de los trabajos realizados.

El proyecto de Ixtapantongo fue el más importante desarrollado por la CFE en los años cuarenta. Su importancia, sin embargo, no solo radica en el sentido de subsanar con su realización el problema de la escasez de fluido en la zona del DF y estados circundantes:

...una importancia subjetiva mucho más honda que la de remediar la carencia de electricidad, aun siendo urgentísimo el resolver este último problema. Porque seguramente la culminación del Proyecto Hidroeléctrico de Ixtapantongo en realidad, borrarán de la mente de no pocos mexicanos la idea tan perjudicial de juzgar incapaces a los ingenieros y a los trabajadores nacionales, de llevar a cabo obras de gran magnitud.

Para el pueblo de México, ver y gozar la existencia de una planta hidroeléctrica de 93000 KVA, una de las más grandes de la República, acompañada de una línea de transmisión de 120 km. de longitud, proyectada y construida por primera vez en nuestra historia, principalmente con el esfuerzo y el entusiasmo de técnicos y obreros mexicanos y sin la intervención de empresas particulares, significará el sentir la tonificante impresión de ser mejor y más fuerte, y el nacimiento de confianza y de bríos para emprender obras todavía de mayor

envergadura, que está reclamando angustiosamente el espectáculo punzante de nuestra riqueza rodeada de miseria.<sup>417</sup>

Por eso, otro aspecto relevante de la construcción de este magno proyecto, era el relacionado con las posibilidades de empleo para los trabajadores mexicanos. La industria demandaba una gran cantidad de personal para su ejecución. Así, alrededor de ciento setenta mil trabajadores fueron contratados. Su salario en total fue de doscientos millones de pesos anuales. Independientemente de lo que esto significaba para el adelanto industrial en sí, el beneficio social y económico y de medios de vida que entrañaba era considerable, tanto para ellos como para sus familias.

El país todo estaba entusiasmado con la construcción de este gran proyecto. Ixtapantongo había generado gran expectativa no solo porque representaba el principio de la electrificación en grande de México, sino porque ésta venía acompañada de mejores condiciones de vida, salud, cultura y riqueza. Y, en general, era el inicio de una mejor época para todos los mexicanos. Además, se comenzaron a dar los primeros pasos para la fabricación de artículos eléctricos en México, como lo muestra la siguiente lista:

1. Alambre y cable de cobre desnudo, que se fabricaban en los calibres más comunes. Los alambres y cables de grueso calibre y los alambres de forma para trolley se fabricaban sobre pedido.
2. Alambre y cable de cobre con forro de hule.
3. Alambre y cable de cobre con forro de algodón impregnado.
4. Alambre y cable de cobre con forro a base de asbesto.
5. Alambre de cobre con forro de plomo.
6. Cordón flexible.
7. Tubos “conduit” rígidos metálicos.
8. Cinta aislante de hule.
9. Cinta aislante adhesiva de fricción.
10. Lámparas incandescentes.

---

<sup>417</sup> Editorial de la *Revista Volt*, Trascendencia del Proyecto de Ixtapantongo, septiembre de 1941, p. 5.

11. Interruptores monofásicos, montados en base de pizarra o porcelana para 30 y 60 Amp., a 110-250 volts.
12. Interruptores trifásicos, montados en base de pizarra o porcelana para 30, 60,100 y 200 Amp., a 250 y 600 volts.
13. Interruptores trifásicos blindados con caja metálica, para 30, 60,100 y 200 Amp., a 250 y 600 volts.
14. Fusibles de tapón, tipos regenerable y no regenerable, para 15, 30 y 60 Amp., a 110-220 volts.
15. Fusibles de cartucho, tipos regenerable y no regenerable, para 15, 30 y 60 Amp., a 110-220 volts.
16. Tiras fusibles de eslabón, de todas capacidades.<sup>418</sup>
17. Aparatos y dispositivos de utilización para usos domésticos, portalámparas, colgantes y de pared, apagadores, contactos, clavijas, presillas, rosetas, transformadores para timbre, cautines, planchas, estufas, hornos, parrillas y algunos otros de menor importancia.
18. Accesorios eléctricos, entre los que se encontraban: boquillas de porcelana, grapas para tubos y para alambres, aisladores de rollo y de campana para baja tensión, cajas metálicas para conexiones, cajas metálicas para apagadores y contactos, zapatas terminales de soldadura, monitores y contratueras para tubo “conduit”, etc.<sup>419</sup>

Como puede verse, esta considerable variedad de artículos eléctricos producidos en el país muestra la tendencia hacia un desarrollo económico cada vez más palpable. Según datos expuestos en 1946 en la Convención de Banqueros, la industria nacional aumentó su producción en 35.6%, de 1936 a 1945. Además, al amparo de la Ley de la Industria de Transformación, se establecieron 416 fábricas nuevas con un capital de más de 300 millones de pesos en su conjunto; y con la intervención directa de instituciones nacionales de crédito surgieron varias industrias, entre las se encontraban: Altos Hornos de México (con capitalización de \$81,000.000); Industria Eléctrica de México (\$75,000.000); Celanense Mexicana (\$35,000.000), y otras empresas.<sup>420</sup> Quedaba clara la gran importancia de la electrificación para el desarrollo económico del país y de que la industria eléctrica

---

<sup>418</sup> *Revista Volt*, núm.32, año 4º, mayo de 1943, pp. 8-9.

<sup>419</sup> *Ibidem*, p. 32.

<sup>420</sup> Datos expuestos por el Lic. Eduardo Suárez, el 21 de marzo de 1946, en la Convención de Banqueros, en *Revista Tiempo*, núm.204, 29 de marzo de 1946, p. 13.

siguiera ese desarrollo a un ritmo paralelo con objeto de que se pudiera mantener constante el progreso de la industrialización nacional.

Sin embargo, la energía eléctrica que era preciso poner al alcance de las fuerzas productoras era todavía insuficiente para cubrir las demandas del desarrollo industrial en el país. Ante este hecho, los dirigentes del Estado, de la CFE y los especialistas se preguntaban: ¿qué factores obstaculizaban el impulso de la electrificación de México, tan necesaria para lograr su industrialización? La respuesta los conducía a un solo factor, el más importante de todos: el financiamiento. “¿Cómo será posible disponer de algo más de 700 millones de pesos para lograr el objeto?”<sup>421</sup>

En la búsqueda de soluciones para enfrentar este apremiante problema se plantearon dos propuestas: una de ellas consideraba dar cabida al inversionista extranjero, ofreciéndole toda clase de facilidades y garantías; otra estimaba que el Estado mexicano debía ocuparse del asunto, invirtiendo solo los recursos nacionales para el desarrollo de la electrificación. Para Julián Díaz Arias, ninguna de las dos era pertinente. La primera no, porque dejaría en manos de los grandes monopolios extranjeros la industrialización de México, y la segunda tampoco porque el Estado dejaría de realizar otras actividades de suma importancia como la educación pública, la irrigación, los programas de carreteras, el crédito agrícola, etc.<sup>422</sup> La alternativa razonable era que las empresas mexicanas obtuvieran del extranjero los capitales necesarios para invertirlos en obras eléctricas; y que el Estado gestionara en el exterior las sumas requeridas y las entregara a las empresas mexicanas, convirtiéndose así en financiador de la industria eléctrica.

En 1940, la maquinaria para generar energía eléctrica para usos públicos en la República Mexicana tenía una capacidad instalada de 700,000 caballos de potencia. En Estados Unidos era de 40 millones de caballos, o sea, 80 veces mayor, lo que equivale a una capacidad de máquinas generadoras de energía eléctrica, 10 veces mayor por habitante en el vecino país. En ese mismo año, la generación de estas máquinas llegó a dos mil millones de KWH y fue también, aproximadamente, 10 veces mayor por habitante. Esta exigua producción de energía eléctrica en el país significó que de 12 a 14 millones de habitantes no

---

<sup>421</sup> Julián Díaz Arias, *op. cit.*, p. 97.

<sup>422</sup> *Ibidem*, p. 97.

recibían servicio eléctrico alguno. Además, los 6 millones restantes que vivían en zonas donde sí se proporcionaban los servicios eléctricos para usos domésticos no recibían todas las comodidades que se derivaban de dichos servicios.

Era necesario tomar una medida para hacer frente a la situación planteada. Ante la carencia de fondos en la CFE, el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas promulgó, el 31 de diciembre de 1938, la Ley del Impuesto sobre Consumos de Energía Eléctrica, que disponía el cobro al consumidor de 10% sobre el importe de su consumo, para integrar el patrimonio de la CFE.<sup>423</sup> Estos ingresos se presentan en el siguiente cuadro:

#### **CFE (INFORMES AL BIRF)**

Ingresos propios de la CFE obtenidos por el impuesto de 10% y la venta de energía (miles de pesos).

Año	Impuesto de 10% sobre consumo de energía.	Venta de energía	Total
1939	4288	-	4288
1940	5572	-	5572
1941	6318	-	6318
1942	7127	-	7127
1943	8243	258	8501
1944	8882	1511	10393
1945	10901	4431	15332
1946	13117	6106	19223
1947	15793	8644	24437

Fuente: CFE, *Informe al Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento: Obras de electrificación de la República Mexicana. Años de 1947 a 1952*, CFE, México 1948, pp. 6-7.

Se estimaba también que para fines del año de 1947, el total de ingresos fuese de 32,000.000. Para 1952 debía llegar a 136 millones de los cuales 110 millones serían por la venta de energía y 26 millones por el cobro del impuesto.

<sup>423</sup> *Diario Oficial*. 16 enero de 1939. Ley del Impuesto sobre Consumo de Energía Eléctrica.



Ya para esa fecha se perfilaba cierto optimismo en la capacidad de ejecución de los proyectos del gobierno a través de la CFE. Así se expuso en el informe al BIRF: “para dar una idea de cuánto se beneficia la economía del país con la ejecución de los proyectos que se proponen [61 proyectos], para ejecución inmediata se ha estimado, con fundamento en estudios hechos en relación con los planes generales de inversiones del gobierno [...], que el incremento anual de la renta nacional alcanzará la cifra de pesos 1444000000, obtenida de integrar el producto de las inversiones futuras anuales en el interior del país de cada uno de los grupos de proyectos, por un multiplicador de inversión que, conservadoramente, se ha estimado para México con un valor actual de 4. De los mismos estudios se ha obtenido una relación entre ingreso nacional e impuestos, que ha resultado ser para estos últimos, de 15% de los primeros, representando un incremento anual de pesos 215 000 000”.<sup>424</sup>

La Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A. y Subsidiarias daba servicio en aquel entonces al D.F. y a numerosos lugares de los estados circunvecinos de México (Hidalgo, Morelos, Puebla, Guerrero, Michoacán) y disponía para ello de 15 plantas hidroeléctricas y dos térmicas con una potencia total de 334 470 kw, en las que se incluía la planta Diesel Eléctrica de Tacubaya, D.F., cuya instalación estaba en proceso en 1948, y que dispondría de una potencia de 30 900kw.

#### PLANTAS DE LA CMLFM

Nombre	Tipo	No. de Unidades	Potencia (KW)
Necaxa	Hidroeléctrica	9	99000
Tepexic	Hidroeléctrica	3	45000
Tezcapa	Hidroeléctrica	2	5367
Nonoalco	Vapor	5	80000
Fernández Leal	Hidroeléctrica	1	1280
Tlilán	Hidroeléctrica	1	680
Villada	Hidroeléctrica	1	1280
Cañada	Hidroeléctrica	1	1215

<sup>424</sup>CFE, *Informe al BIRF*, México, 1948, Hidroeléctrica, p. 20.

Juando	Hidroeléctrica	2	3600
Alameda	Hidroeléctrica	3	8800
Las Fuentes	Hidroeléctrica	2	264
Lerma	Hidroeléctrica	2	52000
San Pedro Zictepec	Hidroeléctrica	1	384
San Simón	Hidroeléctrica	2	1700
Zepayantla	Hidroeléctrica	1	664
Temascaltepec	Hidroeléctrica	4	2336
Tacubaya	Diesel	6	30900

---

Fuente: FE, *Informe al BIRF*, México, 1948. p. 20.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la situación en el ámbito económico, tanto nacional como internacional, obligó al país a proponer vías para dar solución a sus problemas vitales, buscando mecanismos para estimular el desarrollo. Lo más importante fue tratar de cambiar, entre otras cosas, la visión vigente de la política económica. En primer lugar, se procuró enmendar el error capital de considerar que la riqueza de México estaba en la agricultura y, en segundo, de creer que estaba en la explotación de sus recursos mineros. Por el contrario, la verdadera independencia y fuerza económica de México estaba en la industrialización de sus materias primas, ya fuesen minerales, vegetales o animales; en la multiplicación de sus comunicaciones marítimas, aéreas y terrestres; en el desarrollo de su comercio exterior, en el incremento de su capacidad cultural y técnica y en la electrificación de su territorio.

Siguiendo esta línea, se aclaraba además, y de manera enfática, que sin la intervención y la protección del Estado, la industrialización sería total y absolutamente imposible. En ese caso, la intervención estatal era necesaria no solo para la defensa y el fomento de la economía nacional, sino también como medio regulador y justo equilibrio entre los factores de la acción privada. La máxima dificultad consistía en marcar los límites a la acción estatal sobre las actividades económicas privadas, de tal manera que el Estado —regulador y

protector del progreso y bienestar público— no se convirtiera en una máquina totalizadora y deshumanizante.

Era evidente, sin embargo, que para el logro de esta industrialización faltaba algo básico, la electricidad, elemento motriz indispensable de toda industria. En consecuencia, ante la demanda creciente de energía eléctrica que requería la industrialización del país era indispensable el incremento de la capacidad de generación de la maquinaria eléctrica, lo cual ocurre a partir de 1944. Este año marca una nueva etapa de desarrollo de la industria eléctrica en México<sup>425</sup>, luego del estancamiento en la capacidad de generación de las empresas eléctricas de servicio público en el país de 1939 a 1943 (debido a la falta de interés de los inversionistas por desarrollar sus instalaciones, como ya se mencionó anteriormente).

Así, México, país de escasos capitales, se vio en la necesidad de crear mecanismos para el financiamiento de su desarrollo eléctrico. Junto con el programa general de inversiones agrícolas, industriales y de obras públicas —cuya finalidad era “la recuperación económica del país, su industrialización y la elevación del nivel de vida de sus habitantes y para ello consideraba la necesidad de dedicar especial atención a los planes de electrificación—”<sup>426</sup>, el gobierno adoptó una política y un ambiente propicio que alentara la inversión del capital privado en la construcción de instalaciones generadoras de energía y en la ampliación de las existentes. Además, se propuso complementar, por medio de la CFE, las actividades de las empresas privadas, generando energía para su distribución mediante otras empresas, así como también, ayudando financieramente a compañías privadas para la adquisición de maquinaria y equipo y proporcionando consejo técnico.

### **Evolución de la legislación en materia eléctrica**

La Ley de la Industria Eléctrica, promulgada en 1939, establecía que el abastecimiento de energía eléctrica era un servicio público y que se requería concesión para poder dedicarse a dicha actividad. La característica fundamental de todo servicio público —satisfacer en forma regular y continua cierta clase de necesidades de interés general— quedó

---

<sup>425</sup> Guillermo Martínez Domínguez, *Electrificación y Progreso Económico*, México, 1957, p. 5.

<sup>426</sup> CFE, *Informe al BIRF...*, p. 2.

perfectamente definida en la ley. Se estableció que los concesionarios debían mantener sus obras e instalaciones en condiciones adecuadas para una prestación satisfactoria de los servicios previstos en la concesión, y para suministrar energía a todo el que la solicitara dentro de las zonas comprendidas por la concesión y el límite de la capacidad a que estaba obligado el concesionario (artículo 19 fracciones I y III).

Basándose en lo indicado anteriormente, la Ley de la Industria Eléctrica, en su texto original, contuvo preceptos que consagraban el principio de reversión a favor del Estado de los bienes que los concesionarios destinaran a los fines de la concesión; se señalaba un plazo máximo de cincuenta años para la duración de las concesiones y se fijaban las bases para el establecimiento de las tarifas de suministro de energía eléctrica, permitiendo al concesionario cubrir los gastos de la negociación y obtener la utilidad razonable; señalaba las sanciones de orden pecuniario para las personas que hicieran uso indebido o ilegítimo de la energía eléctrica; permitía al gobierno no otorgar concesiones para la industria eléctrica cuando ello trajera como consecuencia duplicación antieconómica de obras o instalaciones, o cuando se hallaren en desacuerdo con planes de electrificación formulados por la Comisión Federal de Electricidad; contenía disposiciones de carácter técnico como las relativas a obras e instalaciones; establecía que la venta de energía eléctrica sólo podía efectuarse ateniéndose a las tarifas fijadas y contratos aprobados por la Secretaría de Economía; señalaba las causas de caducidad de las concesiones y, por último, estatuyó que sólo los mexicanos y las sociedades mexicanas tenían derecho a concesiones para la industria eléctrica.

La Ley de la Industria Eléctrica sufrió varias reformas, pero la fundamental es la referente al sistema de reversión y a la duración de las concesiones. Efectivamente, el artículo 7º se modificó en virtud de disposición publicada en el *Diario Oficial* del 14 de enero de 1942, con el fin de que las concesiones de servicio público de abastecimiento de energía eléctrica de una capacidad de suministro de más de 100 KW se otorgaran por un plazo de cincuenta años, plazo durante el cual el concesionario cubriría al Gobierno Federal una cantidad igual al valor de las inversiones hechas para la prestación del servicio, con excepción de las obras hidráulicas permanentes, en forma de un entero anual de la cantidad equivalente a 2% de dicho valor. Al término de los cincuenta años, el concesionario tenía el derecho a obtener

una renovación de sus concesiones durante otro período con la duración que conviniera a sus intereses, pero que no excediera de cincuenta años, siempre que hubiera cumplido con todas sus obligaciones y efectuado los enteros anuales de 2%, período en el cual ya no estaría obligado a este pago pudiendo hacer una reserva anual para la amortización de las obras hidráulicas permanentes. Se disponía que dicho entero se destinaría a incrementar el patrimonio de la CFE, para los fines propios de la institución; se señalaban las condiciones para la valorización de las inversiones hechas por el concesionario, y se disponía, también, que al vencimiento de una concesión, su titular podía retirar todas las instalaciones y disponer de los bienes afectos al servicio, con excepción de las obras hidráulicas permanentes que se hubieren construido, que quedarían a beneficio de la nación sin compensación alguna, teniendo derecho el Gobierno Federal a adquirir dichos bienes en el precio que fijaran los peritos de ambas partes y un tercero en caso de discordia.

En agosto de 1940, se publicó en el *Diario Oficial* el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica. En ese lineamiento se sentaron las bases para la fijación de las tarifas generales y de los contratos especiales. Ahí se incluía una cláusula denominada de “Ajustes y Compensación”. Asimismo, respecto a la creación de la Comisión de Tarifas, se señalaba la forma de integrarse ésta y los procedimientos a seguir con el fin de que, entre otras facultades, se fijaran las tarifas de las empresas eléctricas, así como las cantidades que debían separarse para constituir el fondo de retiros y reemplazos y para autorizar la emisión de acciones, obligaciones u otros valores semejantes destinados a inversiones en la industria eléctrica. La reforma fundamental que se hizo a este Reglamento fue la relativa a la inclusión de un artículo transitorio 13 Bis, que se publicó en el *Diario Oficial* del 6 de octubre de 1944, para que se fijaran tarifas provisionales a las empresas, y se remediara, aunque parcialmente, la mala situación económica en que se encontraban, dadas las tarifas en vigor.

El Reglamento antes mencionado fue derogado por el publicado en el *Diario Oficial* del 4 de octubre de 1945. En su articulado, éste contiene normas más amplias y claras y, fundamentalmente, una extensa reglamentación respecto al entero anual de la cantidad equivalente a 2% del valor de las inversiones hechas para la prestación del servicio; se regulan más minuciosamente las tarifas generales y los contratos especiales, la venta y el

suministro de energía eléctrica; un capítulo trata de la contabilidad de las empresas eléctricas y señala normas que sirven de base para la valuación de las inversiones de los concesionarios de servicio público. En sus artículos transitorios se establecen reglas encaminadas a fijar el monto del capital-base de tarifas de las empresas, así como para señalar tarifas definitivas, extremo que habían podido lograr muy pocas empresas a pesar del tiempo que había transcurrido, siendo una de ellas la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S.A. y sus subsidiarias, según publicación que se hizo en el *Diario Oficial* del 14 de diciembre de 1949.

Este Reglamento fue fundamentalmente modificado por disposición publicada en el *Diario Oficial* del 11 de noviembre de 1949. Afectó al artículo 143 con el objeto de que se estableciera que las compensaciones por aumento o disminución de egresos no debían tener como consecuencia la elevación o reducción de las correspondientes tasas de rendimiento reconocidas al aprobarse las tarifas de las empresas. Esto es, que no procedería el otorgamiento de compensaciones por aumentos en los egresos, cuando las empresas pudieran absorber el importe de éstos sin reducciones en el rendimiento previsto en las tarifas respectivas. El Reglamento en cuestión fue complementado con la clasificación uniforme de cuentas, preceptuada en disposición aparecida en el *Diario Oficial* del 23 de octubre de 1945, que contenía las indicaciones a adoptar en los libros de contabilidad de las empresas eléctricas.

El reglamento interior de la Comisión de Tarifas Eléctricas se puso en vigor al publicarse en el *Diario Oficial* del 4 de enero de 1946. Luego, por decreto publicado en el propio *Diario Oficial* de fecha 6 de enero de 1949, se consideró a dicha Comisión como un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y con patrimonio propio que contaba entre otros con el producto de los derechos por servicios a cargo de los concesionarios y permisionarios de servicio público en proporción anual de un peso por KW instalado de energía eléctrica o por cada KW importado. Según el decreto del 30 de diciembre de 1949 cambió de denominación por la de Comisión de Tarifas de Electricidad y Gas.

Para completar este resumen de la legislación en materia eléctrica, debe mencionarse el decreto de fecha 11 de enero de 1949. Éste consideraba a la CFE como un organismo

público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, regido por un Consejo de Administración —que constaba de cinco miembros (el Secretario de Economía, como Presidente nato; tres consejeros nombrados por el Presidente de la República, a propuesta de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, de la de Hacienda y Crédito Público y de la de Economía; y el Director de Nacional Financiera)—, y que tenía esencialmente por objeto estudiar la planeación del sistema de electrificación y las bases de su funcionamiento, ejecutar obras relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, participar en sociedades que tuvieran por objeto la fabricación de aparatos y materiales utilizables en instalaciones eléctricas e intervenir en las actividades de electrificación que emprendieran las instituciones oficiales o semioficiales.

Además, cabe señalar que por el Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas de fecha del 21 de febrero de 1950 quedaron derogados los requisitos técnicos del Código Nacional Eléctrico, último vestigio de tal legislación.

### **Período de 1950-1960**

A finales de los años 30, después del Decreto de Expropiación del Petróleo de 1938, se reorganizó el partido oficial, PNR, en el Partido de la Revolución Mexicana (PRM). Como un frente popular, agrupó en sus filas a los sectores clave para la reconstrucción de un nuevo México inmerso en la dinámica del nacionalismo que situaba al Estado como el promotor y conductor de la economía. De esta manera, el cardenismo sentó las bases para un crecimiento económico sustentado en la corporativización de los sectores sociales como pilar del partido y en el fortalecimiento del Ejecutivo.

Los gobiernos posteriores, como el del General Manuel Ávila Camacho y el del Lic. Miguel Alemán, modificaron el discurso y la práctica del gobierno. Se vieron obligados a hacerlo debido a la inserción del país en el mercado internacional, afectado por la guerra mundial que hacía imprescindible la industrialización y el crecimiento económico mediante el proceso de sustitución de importaciones y exportación de productos mexicanos para la industria bélica, todo favorecido por una conciliación de clases sociales que, bajo el lema de Unidad Nacional, evitó cualquier posibilidad de conflictos. Bajo esta lógica se crearon el

Seguro Social, la Junta de Conciliación y Arbitraje, el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación y se disolvió el PRM para hacer de la Revolución una institución a cargo del Estado en manos del Partido Revolucionario Institucional (PRI).

El alemanismo aprovechó el crecimiento económico para favorecer la inversión pública en infraestructura paraestatal a partir de capitales extranjeros y nacionales. El marco internacional de la guerra de Corea y la recesión de Estados Unidos provocarían un déficit en la cuenta pública y una inflación, aunados a la sangría del erario por el enriquecimiento ilícito de funcionarios públicos.

Los cincuentas marcaron otro rumbo. Adolfo Ruiz Cortines, al mando del nuevo gobierno, redefinió el sistema político y económico mediante la austeridad en el gasto público, alicientes fiscales y proteccionismo para la industria nacional. El Estado regulador controló y estabilizó precios y salarios, intensificó la industrialización de productos manufacturados y protegió a los industriales nacionales con exención de impuestos, concesión de créditos y tarifas bajas en bienes y servicios. El Estado regulador creció inconmensurablemente con la industria del petróleo, petroquímica, siderurgia, electricidad y como benefactor de sectores populares.

En ese contexto, el interés por la electrificación comenzó a atraer, cada vez con mayor fuerza, la atención del Estado debido a su importancia en el progreso de la nación. En un documento de la CFE del año de 1950, se escribía:

...pero, para que esta riqueza(la de México) pueda ser íntegramente aprovechada, para desenvolverse en toda su plenitud, para incrementar sus recursos naturales desarrollando su producción en forma constante, eficaz, para completar su definitiva integración como unidad económica y social, México requiere, de manera elemental, básica, Electricidad...Electricidad que se aplique a estructurar, fortificar, multiplicar el esfuerzo humano en la creación de una técnica verdaderamente moderna, a crear una nueva riqueza —la riqueza industrial— y a respaldar la actividad de todas las fuerzas vivas en su histórica tarea de considerar un México próspero, fecundo, vertebrado en sus más altos destinos económicos...Tal es la razón, el sentido de lo que hoy es, se conoce con el nombre de Comisión Federal de Electricidad...<sup>427</sup>

---

<sup>427</sup> C.F.E. *Electricidad para el Progreso de México*. México, Reproducciones Artísticas, 1950, p. 6.



El Estado, en aquel entonces, podía dedicarse a esta noble y necesaria tarea de electrificación sólo a través de la Comisión Federal de Electricidad. En ese sentido, realizó ingentes esfuerzos para ir aumentando de manera acelerada las inversiones en esta rama de la industria. En un período que abarcó tan solo once años, la CFE incrementó de manera considerable las inversiones en electricidad. Es decir, de una inversión inicial de tan sólo cuatro millones de pesos en el año 1939, ésta ascendió a 275 millones de pesos en 1950, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

INCREMENTO DE LAS INVERSIONES EN ELECTRICIDAD (1939-1950).

<b>Año</b>	<b>Inversiones en millones de pesos</b>
1939	4
1940	5
1941	16
1942	12
1943	8
1944	21
1945	22
1946	80
1947	153
1948	148
1949	165
1950	275

Promedio de inversiones (1939-1946): \$21, 000,000.00

Promedio de inversiones (1947-1950):\$185, 250,000.00

Fuente: C.F.E. *Electricidad para el Progreso de México*, México, Reproducciones Artísticas, 1950, p. 21.

**PLANTAS DE LA C.F.E. EN OPERACIÓN PARA EL 31 de agosto de 1950.**

<b>Ubicación de la planta</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fecha de inauguración</b>	<b>Capacidad en KW.</b>
La Paz, B. C.	Diesel	Noviembre 1949.	600
Tecomán, Col.	Diesel	Febrero 1947.	35
Tuxtla Gtz., Chis.	2 Unidades Diesel	Dic. 1946-Feb. 1948.	210
Suchiate, Chis.	2 Unidades Diesel	Abril 1945- Ago. 1948.	69
Cd. Juárez, Chi.	3 Unidades Vapor	Nov.Dic.1949-Junio 1950.	15000
Gómez Palacio, Dgo.	2 Unidades Vapor	Agosto-Dic. 1948.	25000
Colotlipa, Gro.	3 Hidroeléctricas	Nov.1946-Junio 1948Agosto 1949.	6000
Coyuca, Gro.	Diesel	Septiembre 1945.	50
Iztapantongo, Mex.	2 Hidroeléctricas	Dic.1947-Ago.1948.	56000
Sta. Bárbara, Mex.	Hidroeléctrica	Ago.1950.	22525
Lechería	2 Móvil Diesel	Diciembre1949.	3000
Los Berros	Móvil Diesel	Julio1950.	1000
Villa Victoria	Diesel	Febrero1948.	100
San José Malacatepec, Mex.	Diesel	Septiembre 1947.	100
Sumpimito, Mich.	4 Hidroeléctricas	Octubre1944-Julio-Nov.1948, Nov.1949.	6400
El Bosque, Mich.	Móvil Diesel	Diciembre 1949.	1000
Granados, Mich.	Hidroeléctrica	Febrero.1942	940
Bortolinas, Mich.	2 Hidroeléctricas	Junio 1939-Oct.1941.	670
Carácuaro, Mich.	Hidroeléctrica	Noviembre 1941.	120
Ario de Rosales	2 Diesel	Diciembre.1947.	110
Planillas, Mich.	Hidroeléctrica	Junio 1944.	68

Arteaga, Mich.	Diesel	Diciembre 1947.	50
Janitzio, Mich.	Diesel	Marzo 1942.	15
Palmira, Mor.	Hidroeléctrica	Mayo 1942.	250
Tepic, Nay.	Móvil Diesel	Febrero 1949.	1000
Jumatán, Nay.	2 Hidroeléctricas	Dic.1942-May.1946.	440
Tehuantepec, Oax.	2 Móvil Diesel	Febrero-Sept.1948.	650
Tlacotepec, Oax.	Hidroeléctrica	Agosto 1947.	280
Oaxaca, Oax.	Diesel	Mayo 1950.	600
Tuxtepec	Diesel	Noviembre 1948.	225
Xia, Oax.	Hidroeléctrica	Noviembre 1939	85
Acatzingo, Pue.	2 Diesel.	Oct.1943-Julio 1945.	102
Tehuacán, Pue.	2 Diesel.	Dic.1949-Junio1950.	900
Matehuala, SLP.	Diesel.	Abril 1950.	1000
Culiacán, Sin.	Móvil Diesel.	Febrero 1948.	1000
Concordia, Sin.	Diesel.	Marzo 1949.	81
Cd.Obregón, Son.	Móvil Diesel.	Julio 1947.	1000
Hermosillo, Son.	Móvil Diesel.	Noviembre 1947.	1000
Guaymas, Son.	Móvil Diesel.	Octubre 1949.	1000
Navojoa, Son.	Móvil Diesel.	Julio 1949.	325
Ures, Son.	Diesel.	Julio 1940.	100
Altar, Son.	Diesel.	Septiembre 1940.	100
Álamos, Son.	2 Diesel.	Agosto-Octubre 1948.	81
Villahermosa, Tab.	2 Diesel.	Feb.1948-Ago.1949.	900
Cd. Victoria, Tamps.	Móvil Diesel.	Enero 1948.	1000
Veracruz, Ver.	3Vapor.	Dic.1945-Feb.1946- Noviembre 1946.	10500

Jalapa, Ver.	Móvil Diesel.	Julio 1947.	1000
Coatzacoalcos, Ver.	Móvil Diesel.	Julio 1948.	1000
Conamaloapan, Ver.	Diesel.	Julio 1950.	400
Tlacotalpan, Ver.	Diesel.	Julio 1950.	300
Pánuco, Ver.	Diesel.	Junio 1950.	300
Progreso, Ver.	Diesel.	Octubre 1948.	600

---

Fuente: C.F.E., *Electricidad para el progreso de México*, México, Reproducciones Artísticas, 1950, pp. 60-61.

De los cuadros anteriores se infiere la influencia que la CFE ejerció en el fomento de la electrificación del país. La tuvo con la instalación de plantas que se interconectaban a los sistemas de servicio público de propiedad privada, o bien montando grupos generadores en lugares a los que nunca llegó la iniciativa privada, o bien ayudando financieramente a empresas que tropezaban con dificultades para lograr los medios de mantener o ampliar sus instalaciones. De esta manera podemos observar que de 1946 en adelante, la capacidad instalada aumentó rápidamente, con intervención cada vez mayor de la CFE y sus empresas filiales.

Para 1950 la Comisión Federal de Electricidad ocupaba ya el segundo lugar entre las empresas productoras de energía eléctrica. Era indudable que el Estado se preocupaba por establecer las condiciones necesarias a fin de que las empresas eléctricas se encontraran en la posibilidad de satisfacer las necesidades del fluido y a través de un organismo descentralizado. Por un lado, la CFE tomó por su cuenta la electrificación de zonas en las que no se interesaba la iniciativa privada, y, por otro, se unió a ésta para ayudarla en su difícil tarea.

Como resultado de este desarrollo, se redujo, de forma considerable, la importancia de las empresas extranjeras dentro del sistema eléctrico del país. Entre 1945 y 1960, el aumento de la capacidad de generación instalada de la CFE, sobre la capacidad inicial de menos de

50 000 kilovatios, fue superior al millón de kilovatios.<sup>428</sup> Es decir, mientras las empresas de servicios eléctricos estuvieron en manos de particulares, el aumento de la generación de fluido fue paulatino; en cambio, la CFE superó en poco tiempo el volumen total de generación de las compañías privadas. Para 1960, la CFE controlaba 40% de la capacidad instalada total, mientras que a la Mexlight y la American and Foreign Power correspondían alrededor del 33% y las restantes plantas representaban aproximadamente 27%.

¿Cuál era el origen del financiamiento para una empresa de tal magnitud en un lapso tan relativamente corto? Wionczek responde: “más de la mitad de las inversiones en las plantas del sector público provino de recursos presupuestarios federales; un poco más de la tercera parte se financió con recursos del exterior (principalmente del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento), y sólo una décima parte aproximadamente (algo así como 50 millones de dólares), se financió con cargo a los ingresos ordinarios de la CFE y de otras plantas propiedad del Estado”.<sup>429</sup>

#### **4.2. Adolfo López Mateos y la nacionalización de la industria eléctrica en 1960**

En el caso de la industria eléctrica, la adquisición de los bienes de las empresas privadas eléctricas no se hizo por medio de una expropiación, como ocurrió con los bienes de las compañías petroleras extranjeras. Se realizó por medio de la compra de las acciones de las empresas —la Mexican Light and Power Company, Ltd., e Impulsora de Empresas Eléctricas, subsidiaria en México de la American and Foreign Power Co—. <sup>430</sup> La conclusión de esta compra fue anunciada por el presidente de la República, Adolfo López Mateos, el 1º de septiembre de 1960, al rendir su Informe Presidencial ante el Congreso de la Unión. En su alocución destacó, como un mensaje de esperanza y aliento, la parte relacionada con la adquisición de la industria eléctrica privada. El anuncio del Primer Magistrado acerca de tan trascendental paso hacia la independencia económica de México, mereció un cálido aplauso de la representación nacional en el recinto, y tuvo eco entusiasta en la opinión pública y en la emoción del pueblo mexicano. Sus palabras constituyen un episodio histórico para la República.

---

<sup>428</sup> Miguel Wionczek, *op.cit.*, p. 116.

<sup>429</sup> *Ibidem*, p. 117.

<sup>430</sup> Víctor Sánchez Ponce, *La industria eléctrica y el nacionalismo revolucionario*, México, UNAM, 1976, pp. 135-137.

López Mateos ubicó los antecedentes de la nacionalización de la industria eléctrica en la creación de la Comisión Federal de Electricidad. En su discurso de 1960 ante los trabajadores de la CFE, manifestó: “La nacionalización de la industria eléctrica se ha venido haciendo desde hace 23 años por la Comisión Federal de Electricidad y por sus trabajadores, quienes han laborado con espíritu de sacrificio y conciencia de su responsabilidad histórica con profundo patriotismo en beneficio del pueblo de México”.<sup>431</sup> En aquella ocasión recalcó que la nacionalización de la industria eléctrica, al lado de la reforma agraria, la legislación obrera y la nacionalización del petróleo en 1938, había pasado ya a la historia como una de las cuatro grandes realizaciones de la Revolución Mexicana.

En el segundo informe al H. Congreso de la Unión, al referirse a la adquisición de recursos de electricidad, Adolfo López Mateos anunció lo siguiente:

He de informar a Vuestra soberanía de la política que se ha trazado el ejecutivo de mi cargo en una materia de esencial importancia para el país, y cuyo alcance y significación van más allá de un ejercicio anual o de un período presidencial, pues trasciende a la vida futura de México, a su desarrollo y a las generaciones que nos sucedan. Está encaminada a que, como en el caso del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, la prestación de los servicios públicos de generación, transformación y abastecimiento de energía eléctrica, sea realizada por instituciones gubernamentales, órganos de la nación, a través de los cuales esté siempre presente, como último mandante de toda su gestión, el pueblo mexicano.<sup>432</sup>

En el informe, el Presidente señaló que desde el inicio de su gobierno tuvo el convencimiento de que el desarrollo del país estaba íntimamente vinculado con la creciente electrificación del mismo, y que era conveniente realizar cuanto esfuerzo en inversión se requiriera para incrementarla. Como además la energía eléctrica había alcanzado mundialmente un rango superior al de los combustibles en las necesidades primarias de las nuevas economías, la administración pública no podía desentenderse de los problemas que presentaba, máxime cuando en México se había sostenido tradicionalmente la tesis de que

---

<sup>431</sup> Adolfo López Mateos, *La Industria Eléctrica al servicio del pueblo. Programa y Realizaciones Iniciales. Nacionalización de las Empresas Extranjeras. Experiencias alcanzadas y realizaciones últimas*, en *Documentos para la Historia de un Gobierno*, México, La Justicia, 1961, p.2.

<sup>432</sup> *Ibidem*, p.21.

los recursos naturales y las fuentes de energía básicos, debían estar al servicio del desarrollo y de la elevación de los niveles de vida del pueblo mexicano.<sup>433</sup>

Señaló, además, que su gobierno consideró conveniente emprender una acción decidida del Estado en la prestación de los servicios públicos eléctricos. El primer paso de esta acción se concretó en abril de 1960 al adquirirse las compañías pertenecientes a la American and Foreign Power Company. Fue una operación financiera muy favorable que significó para la nación la obtención de 369,000 kilovatios más. Sumados a la energía eléctrica ya instalada por el sector público, esto redujo la proporción del servicio prestado por las plantas privadas a sólo 28.7% del total de la capacidad instalada para ese efecto.

A continuación y “a fin de integrar definitivamente el sistema nacional de generación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica, y de que el pueblo mexicano sea el único dueño de la que se produce, hemos adquirido la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz y sus filiales, con una capacidad instalada de 585,000 kilovatios”.<sup>434</sup> Y seguidamente anunció: “Como es preciso llenar todos los extremos legales y en vista de que la asamblea de la empresa está señalada para el 26 de septiembre, el día 27 se tomará posesión de la misma”.<sup>435</sup>

Una de las acciones encaminadas al logro de la nacionalización de la industria eléctrica fue la adición del artículo 27 Constitucional. Esta adición señalaba que, como en el caso de los combustibles, no se otorgaran concesiones a particulares para la prestación de ese servicio público de energía eléctrica. El 25 de octubre de 1960, el Presidente presentó la iniciativa para adicionar el párrafo sexto del citado artículo constitucional, con el fin de nacionalizar la industria eléctrica; es decir, para preservar de manera exclusiva a la nación la generación, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica que tuviera por objeto la prestación de un servicio público. En la iniciativa, el primer mandatario expresó lo siguiente: “La prestación del servicio público de abastecimiento de energía eléctrica, comprendiendo la generación, transformación y distribución, así como las demás operaciones o actividades industriales y comerciales quede la misma puede ser objeto

---

<sup>433</sup> *Ibidem*, p. 22.

<sup>434</sup> *Ibidem*, p.

23.

<sup>435</sup> *Ibidem*, p. 23.

requieren, como en el caso del petróleo y los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos, ser realizados directamente por el Estado...”<sup>436</sup>

Los bienes adquiridos por el Estado mexicano para beneficio público con la compra de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza, conjuntamente con las empresas subsidiarias de ella, sus plantas hidroeléctricas y termoeléctricas, las líneas de distribución, los edificios de las empresas, las estaciones y subestaciones de transmisión, constituyeron un conjunto imponente de activos, entre los que se pueden mencionar:

Plantas Hidroeléctricas: Necaxa, Planta Tepexic, Planta Patla, Planta Tezcapa, Planta Lerma, Planta Villada, Planta Fernández Leal, Planta Tililan, Planta Juando, Planta Cañada, Planta Alameda, Planta Las Fuentes, Planta Temascaltepec, Planta Zictepec, Planta Zapayautla, Planta San Simon. Plantas Termoeléctricas: Nonoalco, Tacubaya, y la del Estado de México. Además, se adquirieron dos grandes subestaciones transformadoras instaladas en Cerro Gordo, México, y El Salto, Puebla, así como 38 subestaciones receptoras de 85 y 60 kw, con capacidad de transformación hasta de un millón de kw en total.

La vieja aspiración de los gobiernos revolucionarios y del pueblo mexicano, se había cumplido con la nacionalización de los recursos eléctricos. A un año de este hecho histórico, López Mateos reafirmó el deseo del gobierno de poner a disposición del mayor número de ciudadanos la mayor cantidad de energía eléctrica en el menor tiempo posible.

La prensa destacaba los hechos fundamentales de los últimos meses sobre la adquisición de las empresas eléctricas:

1. La energía eléctrica es un patrimonio en manos del pueblo mexicano como instrumento vital para el mejor desarrollo de nuestros recursos planificados hacia el logro de la autosuficiencia.
2. Los técnicos y obreros mexicanos han probado su capacidad en el manejo de esta industria.
3. Durante estos primeros doce meses de mexicanización de la industria eléctrica, el país consumió 11,208 millones de kilovatios, generados en su mayor parte por empresas oficiales.

---

<sup>436</sup> *Ibidem*, p. 23.



4. La capacidad total instalada en el país es de 3, 398,500 kilovatios, incluyendo la de empresas del Gobierno, para servicio público y de industrias para su propio servicio.
5. Se logró la electrificación de 306 pequeñas poblaciones que carecían de este servicio.
6. Que la mexicanización queda justificada no sólo por las realizaciones anteriores, sino porque además significa que la generación y suministro del fluido bajo el control del Estado o de instituciones estatales y semiestatales garantizan la reinversión de utilidades y productos en el mejoramiento y acrecentamiento de la propia industria.<sup>437</sup>

En un acto efectuado para conmemorar el año de la nacionalización, los ingenieros mexicanos de todas las especialidades reiteraron su respaldo a la política del Gobierno Federal, tanto exterior como interior. Apoyaron sus proyecciones en la planeación y ejecución de programas constructivos tendientes a impulsar la industrialización de México y a mejorar las condiciones económicas y sociales del pueblo.

Al mismo tiempo, las agrupaciones de ingenieros aprovecharon la oportunidad para hacer un llamamiento a la industria nacional, así como a las autoridades educativas y universitarias, para que dedicaran mayores recursos económicos al impulso de la investigación y experimentación de las distintas ramas de ingeniería y para que procuraran acelerar la formación y especialización de técnicos, para beneficio de la propia industria y de la economía del país.

#### **4.3 El papel social del ingeniero**

En este trabajo hemos narrado los logros alcanzados en la industria eléctrica, después de creada la CFE. Logros que, sin lugar a dudas, han sido el resultado de la inmensa labor y esfuerzos de los ingenieros mexicanos en pro de la industrialización del país y, por consiguiente, de la consecución del programa social de la Revolución Mexicana.

Es indudable que el desarrollo tanto industrial como económico de un país depende fundamentalmente de sus técnicos, de los ingenieros, del personal capacitado en las

---

<sup>437</sup> *El Nacional*, 27 de septiembre de 1961.

diferentes ramas de la ingeniería y de la tecnología. Conjuntamente con el Estado, este personal coordina, propone, promueve la ejecución de los planes de desarrollo y, por último, procede a su ejecución.

Nada tiene de extraño, pues, el hecho de que la profesión del ingeniero, así como el desempeño de su labor haya sido objeto de análisis, de serias reflexiones e, incluso, de profundas críticas por parte de los propios ingenieros. En la medida en que los servicios de éstos iban adquiriendo una mayor demanda, se fue incrementando el número de artículos en las revistas especializadas, donde se exaltaban las funciones que desempeñaban estos profesionistas en el desarrollo económico y social, así como el papel que jugaban como actores en el proceso de industrialización.

Como mencionamos a lo largo del trabajo, el proceso de inclusión y participación de los ingenieros, sobre todo en la industria eléctrica, fue casi nulo en los inicios del desarrollo de esta industria. Incluso, a finales de los años veinte y principios de los treinta, se ganaban la vida desempeñando múltiples funciones, en algunos casos como profesionistas, en otros como comerciantes, actuando como contratistas o industriales; una gran parte trabajaba en las oficinas de gobierno, y, en ocasiones, se desempeñaban como administradores en la dirección y gerencia de las compañías.

Esta diversificación en los trabajos desempeñados por los ingenieros planteó la necesidad de que su preparación no fuera solamente la de un politécnico, sino que estuviera encaminada hacia un perfil más amplio, hacia el dominio también de las ciencias económicas, administrativas y sociales. Se argumentaba que no valía la pena estudiar diez años para ser empleado de una oficina con un sueldo raquítico, para ocuparse, en la mayoría de los casos, de asuntos enteramente extraños a la profesión. Por eso, se impactó la elaboración de los contenidos de los planes de estudios, no para reducirlos —pues esto privaba a los nuevos ingenieros de servir en puestos públicos donde se necesitaban más bien conocimientos generales que especiales— sino para adaptarlos a las necesidades del medio, evitando sobre todo copiar servilmente modelos de desarrollo ajenos, como el de Estados Unidos fundamentalmente cuyas condiciones eran enteramente diversas.

En el caso de los egresados de la carrera de ingeniería civil —la de mayor éxito en la Escuela de Ingenieros—, los especializados en el ramo de ferrocarriles empezaron a tener trabajo cuando éstos se nacionalizaron. Los profesionistas de las demás ramas de la ingeniería, en cambio, enfrentaban las dificultades de hacer una buena práctica, y encima la circunstancia de que se prefiriera técnicos extranjeros para encargarse de las obras que incluso el mismo gobierno construía. Por ejemplo, “la construcción del edificio de la misma Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, el del Correo, el del Teatro Nacional, el del Palacio Legislativo y posteriormente hasta con las carreteras, cuando se comenzaron a construir”.<sup>438</sup> La situación no cambiaría hasta mediados de los años 30, cuando el gobierno comenzó a emplear, preferentemente, a ingenieros y arquitectos mexicanos en las obras públicas.

En una reflexión acerca de este profesionista y las condiciones de trabajo en que desempeñaba sus actividades, Norberto Domínguez planteaba que existían tres grupos de ingenieros, dependiendo del perfil de su ocupación. Entre los del primer grupo, se encontraban aquellos que ejercían “la profesión activa y honradamente...Este grupo de hombres de posición independiente es necesario en toda sociedad, porque su misma independencia es una poderosa presunción de la exactitud de sus juicios”.<sup>439</sup> El segundo grupo estaba formado por los que se dedicaban a las nobles labores de la enseñanza profesional; y el tercer grupo, “el más numeroso... era el de los que trabajaban al servicio del Estado en las diversas ramas de la administración pública en el desempeño de puestos técnicos, administrativos y aún políticos”.<sup>440</sup>

Norberto Domínguez<sup>441</sup> opinaba que los ingenieros han tenido y seguirán teniendo una gran importancia en la vida pública del país, debido a que algunos habían ocupado puestos en las

---

<sup>438</sup> Bartolomé Vergara, “Apuntes sobre la influencia que tienen y el papel que desempeñan los ingenieros en México y en los Estados Unidos”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, núm. 9, septiembre de 1930, p. 469.

<sup>439</sup> Norberto Domínguez, “Discurso leído en la sesión que celebró la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, el 22 de enero de 1930”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, núm. 3, marzo de 1930, p. 140.

<sup>440</sup> *Ibidem*, p. 141.

<sup>441</sup> Norberto Domínguez (1867-1931). Ingeniero de Minas. Nació en Hidalgo del Parral, Chih. Obtuvo su título en la Escuela de Minería. Director general de Correos de México, secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, 1911, gerente del Banco Nacional de México en Chihuahua y gerente del mismo banco en Zamora, Michoacán. Fundador y director de la Cámara Nacional de Minería. Profesor del Instituto Juárez de Durango, en la Escuela Nacional Preparatoria y en la de Minería.

secretarías de Estado y otros en misiones científicas y trabajos especiales. Agregaba, además, que por la naturaleza de sus estudios, el ingeniero tenía la preparación necesaria para enfrentarse con los problemas sociales, especialmente con los económicos. El método científico que empleaban para el estudio de la naturaleza les servía también como instrumento para deslindar y medir “cada uno de los numerosos factores que intervienen en los fenómenos políticos, sociales y económicos de todo pueblo”.<sup>442</sup> En el trabajo de Domínguez se presentaba al ingeniero no solo como técnico que ejecuta obras. También comenzaba a considerarse como un elemento con una función social que cumplir.

De allí la importancia de que su formación en la Facultad de Ingeniería fuese íntegra. “La Facultad de Ingeniería debe continuar formando profesionistas capacitados y que no sean indiferentes a los problemas sociales que se ligan con la Ingeniería”<sup>443</sup>, opinaba Miguel Ángel de Quevedo, quién se sorprendía al ver que la Escuela de Ingenieros se encontraba en un letargo en las actividades de la profesión. Se indignaba porque sólo los extranjeros impulsarían las empresas de ingeniería y predominarían en la dirección y conducción de las obras y labores para la explotación de los recursos naturales de México. Y atribuía las causas de este letargo no solo a la falta de capitales y de estímulo para las empresas de ingeniería, por el desequilibrio social y económico del medio, sino también a la falta de espíritu de previsión en la enseñanza. La finalidad del bienestar público a la que tiende la acción social del ingeniero se frustraba si faltaba el espíritu o hábito de previsión amplia y ajustada a las necesidades del medio. Entre estas necesidades, la más importante era la de la conservación de la riqueza hidrológica-forestal. De allí que la función social del ingeniero quedara perfilada en la propia definición de la profesión como “el conocimiento y aplicación de la fuerza, en el beneficio de la existencia humana”.<sup>444</sup>

Teniendo en cuenta lo expresado sobre la función social de los ingenieros, podemos ver que, para el caso de los ingenieros electricistas, la primera obra de envergadura que puso a prueba su preparación y conocimientos fue la planta de Ixtapantongo, la de mayor potencia instalada en la República. Los ingenieros y técnicos de la CFE vieron coronada el día de la

---

<sup>442</sup> *Ibidem*, p. 142.

<sup>443</sup> Miguel Ángel de Quevedo “La Función Social del Ingeniero en el Aprovechamiento de los Recursos Naturales”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, vol. 4, núm. 4, Abril de 1926, p. 206.

<sup>444</sup> Ignacio López Bancalari, “La Reglamentación del Artículo 4º Constitucional y el Ejercicio de la Profesión del Ingeniero”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, núm.5, mayo de 1934, p. 176.

inauguración una obra que comenzaron sin más medios que una “gran tenacidad y una gran confianza en su capacidad técnica, bajo la dirección del ingeniero Carlos Ramírez Ulloa”.<sup>445</sup> Fue una obra realizada por mexicanos y para beneficio de México. Una obra que aportó gran experiencia a los técnicos de la CFE. Los conocimientos logrados en la construcción de Ixtapantongo y la experiencia acumulada serían utilizados con gran beneficio en obras futuras.

El papel desempeñado por los ingenieros electricistas mexicanos en el proceso de industrialización del país, después de creada la CFE, fue arduo y digno de reconocimiento. En este proceso participaron egresados tanto de la facultad de ingeniería como de la EIME y posteriormente de la ESIME. Y entre ellos destacaron aquellos cuya influencia fue fundamental para el posterior desarrollo de la industria eléctrica.

Sobresale, sin duda, el ingeniero José Herrera y Lasso, “uno de los pocos expertos contemporáneos en México en materia de servicios públicos, cuyo nombre estaría directamente conectado con todos los intentos del Estado mexicano que habrían de producirse en la década de 1920 para armonizar los intereses conflictivos de las empresas eléctricas y de los consumidores nacionales y para fomentar esta industria en el marco del desarrollo económico del país”.<sup>446</sup>

El ingeniero Herrera y Lasso, “junto con otros ingenieros egresados de la Escuela Nacional de Ingeniería, pertenece a una generación que tuvo la oportunidad en sus viajes al extranjero emprendidos para su especialización, de cotejar lo internacional con las necesidades y perspectivas nacionales, tendencia que tendrá su máxima expresión en la década de 1920. Así la creación de la Comisión Nacional de Fuerza Motriz se hizo fundamentándose en los acontecimientos en materia eléctrica del exterior, al mismo tiempo que por la conciencia en la necesidad de diseñar una política nacional en materia de energía eléctrica”.<sup>447</sup>

---

<sup>445</sup> Entrevista a Sergio Valverde Azpiri, 9 de marzo de 1999, en la subestación Los Alamos, D.F.

<sup>446</sup> Lorenzo Meyer, *México y los Estados Unidos en el conflicto petrolero (1917-1942)*, México, El Colegio de México, 1977, pp. 145-146.

<sup>447</sup> Rebeca De Gortari, *op. cit.*, p.126.

Herrera y Lasso, a principios de los años 30, se dedicó a difundir, a través de las páginas del periódico *El Universal*, las noticias relevantes de la industria eléctrica en los aspectos que más afectaban a la colectividad, tales como la política eléctrica, la electrificación rural, la legislación en México; las “Holding Companies”, el progreso de la industria eléctrica, así como las relativas a los planes sexenales y, en general, a la electrificación del país. Su interés se centraba, principalmente, en sensibilizar al pueblo mexicano y hacerlo partícipe de los negocios de luz y fuerza, así como también mantener al público mexicano al día a través de los sucesos que acontecían en los países avanzados.

En México, la mayoría ignoraba cómo había nacido y prosperado la industria eléctrica, las modalidades que gobernaban su funcionamiento, el papel que jugaba el Estado en el desarrollo de esta industria, etc. Herrera y Lasso consideraba que para enmendar esta ignorancia había que conocer el estatus de la industria y desentrañar las repercusiones sociales y económicas de la misma. A mostrar aspectos relacionados con esta materia se dedicó a través de la divulgación en la prensa nacional.

Destaca asimismo en su labor el haber sido uno de los ingenieros —junto con Julio García— que desde su cargo en la entonces llamada Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, luchó fuertemente por hacer intervenir al Estado Mexicano “en lo que hasta esos momentos era un coto cerrado de las compañías extranjeras y al Presidente Constitucional Substituto, general Abelardo L. Rodríguez... (Para enviar)... al Congreso de la Unión, el 2 de Diciembre de 1933, la iniciativa para la creación de la C.F.E.”<sup>448</sup>

Otro de los ingenieros preocupados por la problemática de la industria eléctrica entre los años 30-40 fue Héctor Martínez D’Meza, quien formuló un memorándum junto con el ingeniero Carlos Ramírez Ulloa, que fue enviado al presidente Lázaro Cárdenas por conducto del subsecretario de la Economía Nacional, ingeniero Mariano Moctezuma, en el que se insistía en la conveniencia de crear la CFE. Al crearse ésta, el ingeniero Martínez D’Meza fungió como Vocal Secretario y Ramírez Ulloa como Vocal Ejecutivo. A pesar de las responsabilidades tan importantes a su cargo, se dedicó Martínez D’Meza a escribir y divulgar una serie de artículos que trataban sobre los asuntos y problemas de la industria eléctrica, primero en las páginas de la *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*

---

<sup>448</sup>CFE, *Evolución del Sector Eléctrico en México...*, p. 40.

(fundada en 1923) y luego en la *Revista Volt* (fundada en 1940). Su interés se centraba, entre otras cosas, en la electrificación de México como factor para su desarrollo industrial, así como también, en los aspectos que abarcaban la política eléctrica mexicana y la industria eléctrica en general.

En párrafos anteriores nos hemos referido al ingeniero Carlos Ramírez Ulloa quien indiscutiblemente fue figura clave en el desarrollo y auge de la industria eléctrica en México. Su espíritu inquieto, clarividencia y gran nacionalismo lo condujeron a soñar — durante pláticas que sostenía con el ingeniero Héctor Martínez D´Meza— en la posible creación de oficinas que se hicieran cargo del desarrollo eléctrico en el país, que estaba en manos extranjeras y era altamente ineficiente.

Su pasión fue la ingeniería. Comenzó a tener fuertes responsabilidades de trabajo en los F.F. Nacionales de México, en el Departamento Agrario y en la Secretaría de Agricultura y Fomento hasta recibirse a los 21 años de ingeniero civil en la ENI.<sup>449</sup> Ramírez Ulloa formó parte del grupo de iniciadores de la Comisión Nacional de Irrigación (1926-28 y 1929-34) y de la Dirección de Obras Hidráulicas de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (1934-36). Fue uno de los fundadores y organizadores de la CFE, de la que fue Vocal Ejecutivo (1937-1947) y Director General (1952-1959).

Desde su cargo como director de la CFE, publicaba reflexiones y preocupaciones acerca del desarrollo eléctrico en México, que nos dan una idea de su visión sobre la industria eléctrica: “...Antes que sea demasiado tarde demos primordial atención a la electrificación de México. Esto es una obligación de todos los sectores del país...Impulsar la electrificación; suministrar energía eléctrica a los lugares que la requieran; extender el servicio a poblaciones perdidas en nuestro mapa; planear la electrificación en forma coordinada, es la misión de la C.F.E. Pensemos y luchemos con ella, porque el país se vea surcado por redes eléctricas, pues esto significará actividades en las fábricas, bonanza colectiva, bienestar, y felicidad en cada hogar de un México mejor.”<sup>450</sup>

---

<sup>449</sup> *Revista Ingeniería Civil*. Publicación Especial, México, 1981, p. 8.

<sup>450</sup> Carlos Ramírez Ulloa, “Demos más atención al servicio eléctrico en México”, en *Revista Volt*, octubre de 1940, p. 5.

Ramírez Ulloa dirigió la nacionalización de las compañías eléctricas de Chapala, Morelia, Uruapan, Tlaxcala, Monclova y Occidental, y presidió sus consejos de administración. Su participación en el proceso de desarrollo de la industria eléctrica en México fue decisiva, lo que lo condujo a ser merecedor de la primera “Medalla Lázaro Cárdenas”, en 1977. Además recibió en 1978 el Premio Nacional de Ingeniería.<sup>451</sup>

Junto con su labor como dirigente, Ramírez Ulloa impartía clases en la ENI y contribuía a la formación de los nuevos ingenieros que requería el país aplicando el concepto de la vinculación de la teoría con la práctica. En entrevista, uno de sus alumnos, el ingeniero Sergio Valverde Azpiri, relata que el ingeniero y maestro Ramírez Ulloa seleccionaba a los estudiantes para las prácticas a partir del primer año de la carrera y les iba dando responsabilidades en las obras. El propio Valverde, siendo aún pasante, inició sus labores para la CFE como numerario de levantamientos topográficos y planos de cargas eléctricas para redes de distribución. Y en 1945 realizó un estudio para transportar el equipo turbogenerador de la Unidad No. 3 para la Planta Hidroeléctrica de Ixtapantongo con una capacidad de 57, 000 KVA.<sup>452</sup>

En 1946, ya como ingeniero, Sergio Valverde asesora y realiza trabajos de fabricación de equipos, herrajes para líneas de transmisión y subestaciones en el taller mecánico de El Olivar de la CFE. Participa como ingeniero auxiliar en el montaje y puesta en servicio de la Planta Hidroeléctrica de Colotlipa (1600 KV) en el estado de Guerrero. En 1947 es nombrado Superintendente de Montaje en la Subestación Reductora El Álamo. En esa época, después de la Segunda Guerra Mundial, México vislumbraba su desarrollo industrial como un proceso acelerado; la CFE, adecuándose a tales requerimientos, se preparaba con la infraestructura que el momento demandaba.

De 1948 a 1951, el ingeniero Valverde coordinó la transportación, el montaje y puesta en servicio de equipos accesorios y componentes de la Subestación El Álamo (2da. etapa) con una capacidad instalada de 280,000 KVA, la más grande de su época, no solo del país, sino de América Latina. Hacia finales de 1957, Valverde acepta el reto de concluir en tiempo récord —con 6 meses de adelanto— las líneas de transmisión entre las plantas de

---

<sup>451</sup> *Diccionario Enciclopédico de México*, México, 1989, p. 1680.

<sup>452</sup> Currículum Vitae del ingeniero Sergio Valverde Azpiri, p.1.



Ixtapantongo y Tinganbato y las Subestaciones El Álamo y Taxqueña en el D.F. Aquí, en la Subestación Taxqueña, el ingeniero Valverde dirige la construcción y montaje de 7 transformadores monofásicos en dos bancos para una capacidad total de 144,000 KVA de energía que el desarrollo industrial del D.F. demandaba con urgencia.

Entre 1960 y 1962, el ingeniero Valverde es comisionado al Sistema Lázaro Cárdenas para realizar toda la obra electromecánica. A la inauguración asistieron los ex presidentes Lázaro Cárdenas y Adolfo Ruiz Cortines. El periódico *Excélsior* comentó en primera plana: “Con la energía producida por esta gran planta, será posible la industrialización de grandes regiones en los estados de Michoacán, Jalisco, Guanajuato...”<sup>453</sup>

El gran complejo Hidroeléctrico del Infiernillo, orgullo de la ingeniería y trabajadores mexicanos, es uno de los mayores logros profesionales del ingeniero Valverde. Esta obra representó para México el soporte energético fundamental para garantizar su crecimiento industrial sostenido en la década de los sesentas. En esta obra ocupó el cargo de Superintendente General de Construcción.<sup>454</sup>

Es increíble la cantidad de trabajo y aportaciones que ha destinado el ingeniero Valverde al desarrollo industrial de México. Cabe destacar su aportación internacional como ingeniero mecánico electricista al aplicar la tecnología mexicana desarrollada por él durante la construcción del Infiernillo a una central española sobre el Río Tajo. Si sumáramos todos los kilowatts puestos en servicio por los trabajadores electricistas comandados por el ingeniero Valverde, la cifra pasaría de los 3 millones, los equipos instalados totalizarían más de 40,000 ton, y las líneas de transmisión cubrirían una distancia superior a los 1,000km.<sup>455</sup>

Estos son algunos ejemplos de la labor desempeñada por los ingenieros mexicanos en las obras de electrificación y de su contribución a la industrialización del país. Queda aún mucho por investigar a fin de resaltar las contribuciones de miles de ingenieros que permanecen en el anonimato y sin cuya participación México no hubiese logrado el grado de avance alcanzado desde que se fundó la CFE hasta nuestros días.

---

<sup>453</sup>*Excélsior*, 15 de agosto de 1939.

<sup>454</sup> Currículum Vitae del Ingeniero Sergio Valverde, p. 2.

<sup>455</sup> *Ibidem*, p. 7.

Nos hemos referido a ingenieros egresados de la ENI, cuya participación ha sido clave en el proceso de industrialización de México. Es justo mencionar también los nombres de algunos ingenieros ilustres egresados de las escuelas del Instituto Politécnico Nacional, quienes también han contribuido al desarrollo del país y cuya labor ha sido muy notable y destacada.

Por ejemplo, el ingeniero Manuel Cerrillo Valdivia, quien se graduó en 1928 de ingeniero Mecánico- Electricista. Entre 1928 y 1929 trabajó con General Electric en México y a fines de 1929 hasta 1931 estuvo en los Estados Unidos con la propia empresa. Ahí obtuvo el título de Maestro en Ciencias. Regresó a México y de 1931 a 1934 trabajó en la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza. En enero de 1935 ocupó el cargo de Director de la ESIME,<sup>456</sup> luego de haberse desempeñado como profesor de planta de la institución de 1932 a 1934.

Participó en el proyecto de creación del IPN junto con Juan de Dios Bátiz. Entre 1936-37 y 1948 bajo su dirección, se diseñó, construyó y experimentó en la ESIME el mayor transformador tipo Tesla del mundo. Entre 1940-42 diseñó, construyó y probó una unidad piloto de telefonía tipo “carrier” con un detector balanceado para los telégrafos nacionales. Fue un pionero en investigaciones relativas a la teoría electromagnética, y creó un sinnúmero de instrumentos para telecomunicaciones. Es considerado uno de los sabios en electricidad en América. También director del IPN. En el Instituto Tecnológico de Massachussetts se le considera como uno de los investigadores extranjeros más brillantes.<sup>457</sup>

Por su parte, el ingeniero Eugenio Méndez Docurro terminó sus estudios con gran brillantez, habiendo sido alumno distinguido de su generación en 1945. Fue profesor de la recién organizada carrera de Ingeniería de Comunicaciones Eléctricas y Electrónica, que había sido planeada por el Dr. Manuel Cerrillo. Encabezó, por encargo de Adolfo Ruíz Cortines, un grupo de estudio sobre el papel que desempeñaba la CFE y la aportación que podrían hacer los ingenieros de esta rama, en especial de la ESIME.<sup>458</sup> Con su designación en la Dirección General de Telecomunicaciones, se inicia su labor como ingeniero, servidor

---

<sup>456</sup> Archivo Histórico de la ESIME. Fondo ESIME-A-131.

<sup>457</sup> *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica...*, p. 230.

<sup>458</sup> Eugenio Méndez Docurro, *SE ESIME. Serie Talento y Esfuerzo*. I.P.N., 1996, p.20.

público y profesor, y contribuye significativamente al desarrollo de las comunicaciones y la ingeniería electromecánica. Es autor de trabajos técnicos y científicos sobre comunicaciones, electrónica y enseñanza técnica.

Los ingenieros mencionados han desempeñado, a nuestro entender, un papel relevante en la industria eléctrica. Sin embargo, no queremos dejar de mencionar a aquellos que también tuvieron una participación meritoria en esta industria: Alvar Noé Barra Zenil; Javier Alejandro Barrientos Esparza; Walter Cross Buchanan; Raúl Campos Domínguez; Mario Canabal Aznar; Juan Celada Salmón; Servando Chávez Quezada; Julián Díaz Arias; Aurelio Durán Mejía; Germán García Santaella; Guillermo González Camarena (que obtuvo la primera patente de televisión a color en el mundo el 19 de agosto de 1940); Alejo Peralta y Díaz Ceballos, entre otros.

## CONCLUSIONES

A lo largo del trabajo, se han expuesto y analizado los antecedentes, el desarrollo y las principales consecuencias de la participación del Estado en la industria eléctrica en México (1889-1960). El estudio se ha realizado desde la perspectiva de la historia política de la ciencia y la tecnología. Este enfoque ayudó a esclarecer el impacto de la introducción de la tecnología eléctrica en el país así como sus formas de interacción con los diferentes componentes de la sociedad, no solo en el aspecto cognoscitivo, sino también en lo concerniente a lo económico, lo jurídico, lo legislativo, lo administrativo y lo social.

En este ejercicio de investigación, las hipótesis planteadas al inicio del trabajo, desde mi punto de vista, han sido comprobadas.

### Primera hipótesis

La introducción de la carrera de ingeniería eléctrica en la Escuela Nacional de Ingenieros, su permanencia —a pesar del poco interés entre el estudiantado— y su impulso, mediante el financiamiento y apoyo por parte del Estado, obedeció a un objetivo ideológico claro que sirvió para dar respaldo a un proyecto político de nación.

En efecto, la formación de los ingenieros electricistas durante el porfiriato se dio bajo una mentalidad moderna<sup>459</sup>, ilustrada, que consideraba importante crear elites capaces de dirigir de forma racional a la nación. Se trataba de dotar a estos nuevos actores con las herramientas y los avances de la ciencia y tecnología, principalmente la tecnología eléctrica, para convertir al país en ejemplo de los beneficios del progreso. Esto implicaba dar a las ciudades un aspecto semejante al de los centros urbanos extranjeros a través de la

---

<sup>459</sup> La modernidad a finales del siglo XIX involucraba una serie de transformaciones. En lo político, lo moderno eran las instituciones y las ideas propias de la doctrina liberal; en el ámbito de la economía, lo moderno era un sistema productivo basado en el maquinismo, que privilegiaba la cantidad sobre la calidad, y en dotar a la industria de la infraestructura necesaria, con inversiones nacionales y extranjeras; en lo social, una comunidad integrada por individuos, con igualdad jurídica, con instituciones dedicadas al cuidado de la salud, a la construcción de grandes obras públicas de utilidad y ornato; y en lo cultural, era la imposición de la razón y la racionalidad, así como la desmedida confianza en la ciencia y sus posibilidades, en Elisa Spekman, *Modernidad, tradición y alteridad: La ciudad de México en el cambio de siglo, XIX-XX*, México, UNAM, 2001, pp. 5-12.

iluminación eléctrica, el telégrafo, los tranvías eléctricos y el desarrollo industrial con el uso de la fuerza motriz.

Sin embargo, la enseñanza de la ingeniería eléctrica en el porfiriato fue un fracaso. Como era una profesión aprendida en libros de texto, cuyos contenidos se basaban en conocimiento importado, y con muy poco trabajo práctico, no tuvo impacto en el proceso de desarrollo industrial. A pesar de esto, se mantuvo como carrera en la ENI, se le dio impulso, se le apoyó. ¿Por qué? Porque era evidente que tanto la creación de la carrera de ingeniero electricista como su mantenimiento servían, desde el punto de vista ideológico, para dar respaldo al proyecto político del Estado. Como se ha visto, parte sustancial de este proyecto era afianzar la imagen de un México que estaba al nivel alcanzado por las naciones más civilizadas, lo cual le daba al país cierto reconocimiento al insertarlo en la dinámica tecnológica del momento.

## Segunda hipótesis

2. El Estado surgido de la Revolución Mexicana empleó a la ciencia como un elemento para lograr gobernabilidad.

Desde 1915, con la llegada al poder de los constitucionalistas encabezados por Venustiano Carranza hasta 1937 durante el período de Lázaro Cárdenas, el Estado mexicano experimentó un proceso de aprendizaje en el manejo de la industria eléctrica, pues sus pocos conocimientos le imposibilitaban ejercer la gobernabilidad. Para lograrlo, primero, impulsó la formación de una comunidad científica y tecnológica; después, emitió una serie de disposiciones legales que se concretaron en leyes y reglamentos, y, finalmente, promovió la creación de laboratorios, de comisiones y de códigos para el control de la industria eléctrica. A lo largo de este período, la comunidad científica se convirtió en un actor político determinante.

Pese a lo que pudiera pensarse, en 1915, cuando aún no existía un Estado en términos concretos, cuando la ciudad de México atravesaba por el año más difícil de la contienda revolucionaria, se presentaron dos cambios de importancia en la enseñanza de la ingeniería

eléctrica. El primero, fue el cambio de nombre de la carrera en la ENI, que pasó a llamarse Ingeniería Mecánico-Electricista; y el segundo, la conversión de la Escuela Nacional de Artes y Oficios en Escuela Práctica de Ingenieros Mecánico-Electricistas, una escuela para los hijos de la clase trabajadora de México con un enfoque eminentemente práctico y que tendría mayor éxito que la ENI en cuanto a la formación de los ingenieros electricistas.

Aunque en los primeros años posrevolucionarios el Estado se concentró en cuestiones trascendentes de la vida nacional, que impidieron prestar atención a aspectos vinculados con las empresas eléctricas extranjeras y sus relaciones con los consumidores, ello no fue obstáculo para que se iniciaran los intentos por regular las actividades de las mismas. Un primer paso se dio con la creación del laboratorio electrotécnico para el control de los medidores de la compañía de luz. Otro paso importante se dio con la Constitución de 1917, en especial con el artículo 27, que confirió a la nación la propiedad por el uso de los recursos hidráulicos y del subsuelo, acción que posteriormente conllevaría a la creación de la Comisión Nacional de Fuerza Motriz, en 1923, con personal técnico mexicano, y con el interés fundamental de diseñar una política nacional en energía eléctrica.

En cuanto a reglamentación de la industria, al establecerse el Código Nacional Eléctrico, se aprovechó la cercanía de los Estados Unidos. De este país, de sus primeros reglamentos y del National Electric Code, se aprendió y se obtuvo información para la formulación de un conjunto de reglas para la instalación de equipos y líneas que serviría de norma a los operarios. El Código significó la expresión del nivel de conocimientos que el Estado utilizó en la aplicación de una política pública.

Dos años después, en 1928, se publicó el Reglamento del Código Nacional Eléctrico, que facultaba al Departamento de Control para ejercer las funciones de vigilancia e inspección de las instalaciones eléctricas en todo el país. A ello le siguió la creación del Comité Nacional de Electricidad que sustituyó a la Comisión Nacional de Fuerza Motriz, así como el Primer Plan Sexenal, que repercutió favorablemente en el proceso de intervención del Estado en la industria eléctrica. Semanas después de haber sido publicado, se tomaron medidas de cierta repercusión: el impuesto sobre la generación de energía eléctrica y la reforma al artículo 73 constitucional para extender la autoridad de la federación sobre las fases de la industria eléctrica.

La problemática a finales de la década de los veinte se caracterizó por tres factores: la manera irregular en que se comportaban las empresas eléctricas extranjeras, la incapacidad de los gobiernos por regular la industria debido a los vacíos jurídicos, y la discrecionalidad con que operaban las empresas. Fue el momento en que la comunidad científica se convirtió en un actor político al influir en la creación de códigos y comisiones que reflejaron los intereses del Estado mexicano y que derivaron en la creación de políticas públicas. Dentro de los espacios académicos y gubernamentales en que participó, se convirtió en agente defensor de las políticas del Estado con respecto a este sector.

De ahí el cambio en la dinámica de la industria eléctrica en México. Ahora el Estado afinaba y creaba más instrumentos que le permitían conocer la industria de tal manera que los procesos de fiscalización e intervención fueran cada vez más efectivos. En las circunstancias descritas, el Estado inició un proceso de aprendizaje —pues en 1915 poseía nulos conocimientos sobre el sector— que requirió de grandes esfuerzos por formar una comunidad científica y tecnológica que asumiera estos retos.

Para lograrlo, se aprovechó la experiencia adquirida por algunos ingenieros, en su mayoría civiles, que se formaron en el porfiriato y que posteriormente se incorporaron como funcionarios, como inspectores o como miembros de comisiones técnicas. Los esfuerzos realizados tanto por los ingenieros como por el Estado para establecer mecanismos de control de la industria eléctrica, se afianzaron con la creación de la Comisión Federal de Electricidad en la década de los treinta.

### Tercera hipótesis

3. Sustentada en la ideología de la mexicanización, la creación de la CFE es una respuesta del Estado ante los problemas de la industria eléctrica —altas tarifas y desinterés de las empresas extranjeras por invertir más en el sector, entre otros—. Así, el Estado mexicano evolucionó hacia un Estado-empresario que lo obligó a desarrollar una política de gestión ante las transnacionales a fin de adquirir equipos y tecnología y obtener fondos para financiamiento de obras. Lo llevó asimismo a incursionar exitosamente en actividades de construcción de hidroeléctricas y termoeléctricas, al tiempo que se elaboraba una legislación que acentuaba cada vez más la necesidad de la nacionalización.

Después de la Comisión Nacional de Fuerza Motriz, la CFE fue el segundo organismo creado por el Estado para el control de la industria eléctrica. De hecho, se convirtió en la columna vertebral del Estado mexicano para consolidar la política de mexicanización del sector.

En el tercero y cuarto capítulos de esta tesis, observamos cómo se cumple la tercera hipótesis de trabajo. Constatamos la creación de un nuevo escenario político donde las demandas e intereses del Estado se combinan de otra manera para llevar a cabo una política nacionalista. Este nuevo sistema político incluyó a ingenieros, técnicos y científicos en importantes proyectos de desarrollo, e incrementó paulatinamente la inserción y el papel del Estado en asuntos de la industria eléctrica, considerada ésta cada vez con mayor frecuencia esencial para el desarrollo nacional.

La existencia de la CFE fue, quizá, la mejor acción del Estado mexicano para dar sentido, rumbo y seguimiento al proyecto nacionalista de la posrevolución. Desde su creación, los objetivos que se le encomendaron parecían inalcanzables. Sin embargo, con el paso de los años estos objetivos fueron rebasados con creces hasta convertir al Estado en el dueño de la industria eléctrica.

#### Cuarta hipótesis

4. Con la creación de la CFE, el personal técnico mexicano encontró una fuente exitosa de empleo, y México contó con elementos técnico-científicos que asesoraron y apoyaron al Estado a sortear los obstáculos que representó mantener la industria eléctrica en marcha.

La CFE es un buen ejemplo para entender cómo el Estado mexicano se apoyó en sus instituciones para formar una comunidad científico-tecnológica y hacerse de los conocimientos necesarios y del personal técnico requerido para el control de la industria.

Los primeros técnicos especializados en asuntos de electrificación se formaron en la práctica. Eran ingenieros civiles y electricistas que trabajaban en las instituciones creadas paulatinamente por el Estado mexicano y que se dedicaron, primero, al cobro de impuestos y, segundo, a la regulación estricta de las actividades de las empresas eléctricas privadas. Así, los primeros inspectores fiscales hicieron auditorías a las empresas, restringieron la



duración de las concesiones, pusieron límites a las utilidades y regularon las tarifas de electricidad. Estos inspectores eran, en su mayoría, ingenieros civiles y electricistas titulados, lo cual los calificaba para formar parte de los dos organismos gubernamentales que llevaron a cabo la política eléctrica del país: CFE y el Departamento de Control Eléctrico.

Estos trabajos de inspección y de construcción de las hidroeléctricas, más la información teórica obtenida en poco tiempo, les permitió adquirir elementos suficientes para sugerir al gobierno las líneas generales de la política eléctrica así como la concerniente a la reglamentación de la industria. Ellos fueron los que directamente se enfrentaron a la negativa de las empresas de proporcionar información acerca de sus actividades y los que lidiaron con los empresarios extranjeros, quienes habían perdido interés en invertir en el sector argumentando que no les redituaba ganancias deseables.

Deriva de esta hipótesis una observación importante: en una sociedad en donde las empresas privadas no cuentan con estímulos económicos que incidan en la reproducción ampliada de su capital por conducto del desarrollo científico y tecnológico, el fomento a esa actividad queda constreñido a la voluntad del Estado. Éste, además, interviene en la medida en que tal objetivo emerge como dispositivo necesario en la promoción económica definida en condiciones específicas.

Dicho de otra manera, el estudio de este proceso nos muestra que —a diferencia de lo que ocurrió históricamente en sociedades más avanzadas— el papel del Estado resulta imprescindible para la realización de actividades científicas y tecnológicas y para afianzar proyectos nacionales de gran magnitud como fue el desarrollo de la industria eléctrica.

#### Quinta hipótesis

5. La consecuencia más importante de la participación del Estado en la industria eléctrica fue la nacionalización del sector en 1960.

A finales de los cincuenta, ante la contradicción creciente entre el desarrollo económico y social del país y el funcionamiento de las empresas eléctricas privadas, el Estado optó por la nacionalización de este sector.<sup>460</sup>

En el caso de la industria eléctrica, la adquisición de los bienes de las empresas privadas no se hizo por medio de una expropiación, como ocurrió con los bienes de las compañías petroleras extranjeras, sino a través de la compra de acciones de las empresas más importantes del ramo, entre las que se encontraban la Mexican Light and Power Company, y la Compañía Impulsora de Empresas Eléctricas, subsidiaria en México de la American and Foreign Power Company.

A lo largo del trabajo, se señaló que, a partir de la Revolución, el nacionalismo mexicano siempre cuestionó la presencia extranjera en las industrias más importantes del país. Se indicó, además, que las empresas extranjeras sintieron con el paso de los años la presión por parte del Estado, al ser sometidas a una mayor regulación y control. Asimismo, de manera paralela, los gobiernos sucesivos crearon instituciones para ejercer un mayor control en el desarrollo de la industria eléctrica al crear la Comisión Nacional de Fuerza Motriz en 1922, el Código Nacional Eléctrico en 1926 y la Comisión Federal de Electricidad, al mismo tiempo que se iba perfeccionando la reglamentación de la industria.

Estas acciones ejemplificaron fehacientemente cómo el Estado mexicano se apoyó en instituciones y, al hacerlo, logró desarrollar una política que le permitió incidir de manera precisa en el rumbo de la industria eléctrica hasta lograr su nacionalización en 1960.

Aunque hubo dificultades de orden jurídico y técnico en este proceso, es necesario destacar la participación de los ingenieros mexicanos constituidos en actores políticos activos en la instauración de comités, departamentos y comisiones para regular la industria. Esta participación, además, les permitió asesorar al Estado en el establecimiento de la legislación y la toma de medidas importantes requeridas para encauzar el desarrollo de la industria eléctrica con objetivos sociales.

---

<sup>460</sup> Enrique de la Garza, *Historia de la industria eléctrica en México*, Tomo I, p. 153.



## **FUENTES CONSULTADAS.**

### **I.- ARCHIVOS**

Archivo General de la Nación. (AGN).  
Archivo Histórico del Palacio de Minería. (AHPM).  
Archivo Histórico de la ESIME. (AH-ESIME).  
Archivo Histórico de la UNAM. (AHUNAM).  
Archivo Plutarco Elias Calles y Fernando Torreblanca. (APECyFT).  
Archivo Histórico de la SEP.  
Archivo del Sindicato Mexicano de Electricistas.  
Archivo de la Compañía de Luz y Fuerza Motriz.

### **II.- HEMEROGRAFÍA Y PUBLICACIONES OFICIALES.**

*Diario Oficial.*  
*El Monitor.*  
*El Pueblo.*  
*El Universal.*  
*Excelsior.*

### **III.-BOLETINES.**

*Boletín del American Institute of Electrical Engineers. Sección de México.*  
*Boletín de Educación.*  
*Boletín de Industrias.*  
*Boletín de Ingenieros.*  
*Boletín de Instrucción Pública.*

### **IV.-REVISTAS.**

*Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura.*  
*Revista Lux.*  
*Revista Volt.*  
*Revista Mexicana de Electricidad*  
*Irrigación en México*  
*Revista Positiva, Científica y Literaria.*  
*Ingeniería.*  
*Revista de Investigaciones Económicas.*  
*El Economista Mexicano.*

## V.-ARTÍCULOS.

Aragón, Agustín, “Sobre las aptitudes que deben tener los jóvenes que se dediquen a la carrera de ingeniería y las dificultades de adquisición de los conocimientos de la misma carrera y ventajas del ejercicio de ésta”, en *El Arte y la Ciencia*, año VIII, números, 11 y 12, 1907.

Arce Gurza, Francisco, “En busca de una educación revolucionaria: 1924-1934”, en *Ensayos sobre historia de la educación en México*, El Colegio de México, 1981.

Arce Gurza, Francisco, “El inicio de una nueva era, 1910-1945”, en *Historia de las profesiones en México*, México, El Colegio de México, 1982.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, “La institucionalización de las ciencias en México durante el porfiriato”, en: *Tres etapas del desarrollo de la Cultura Científico-Tecnológica en México*. Instituto de Investigaciones Sociales. Seminario Permanente Interdisciplinario de Ciencia y Tecnología. Dirección General de Asuntos del Personal Académico. UNAM. 1996.

Bazant, Mílada, “La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato”, en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XXXIII, núm. 3, 1984.

Bazant, Mílada, “Estudiantes mexicanos en el extranjero: el caso de los hermanos Urquidi”, en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XXXVI, núm. 144, 1987.

Bravo Ahuja, Víctor, “La educación técnica”, en *México, 50 años de revolución*, México. F.C.E., 1960.

Ceceña, José Luis, “Inversiones extranjeras directas en la industria eléctrica”, en *Revista de Economía*, México, vol. 14, núm.11, noviembre de 1951.

Cerda González, Luis, “La influencia del sector externo en el proceso de industrialización mexicana durante los primeros años posrevolucionarios, 1920-1940”, en *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, México, UNAM, 1988, vol. XI.

Domínguez, Norberto, “El porvenir de la carrera de ingenieros en México”, en *Boletín de Instrucción Pública*, México, tomo, VIII, 1907.

Fuentes Aguilar, Luis, “La Industria Eléctrica en México”, en *Anuario de Geografía*, México, UNAM, año XXV, 1985/1989.

Gama, Valentín, “La educación del ingeniero”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, México, vol. IV, 1926.

Garza Toledo, Enrique de la, “La integración de la industria eléctrica en México”, en *Industria y Estado en la vida de México*, México, El Colegio de Michoacán, 1990.

- Garza Toledo, Enrique de la, “La formación de la industria eléctrica en México”, en *Historia de la Industria Eléctrica en México*, México, UAM-Iztapalapa, 1994.
- Garza, Gustavo y Pescador, Juan J., “La concentración económica de la ciudad de México 1876-1911”, en *Estudios Demográficos y Urbanos*, México, El Colegio de México, núm.1, vol. 8, enero-abril de 1993.
- Godoy Dárdano, Ernesto, “Un ingeniero y su imperio: Frederick Stark Pearson”, en *Universidad de México*, México, UNAM, núm. 544, mayo de 1996.
- Goerne, Guillermo, “Extenso programa de la C.F.E.”, en *Revista Mexicana de Electricidad*, México, núm. 55, abril de 1945.
- Gómez Pérez, Francisco, “La ingeniería civil en México”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, México, vol. XXV, oct.-dic de 1947.
- Gortari Rabiela, Rebeca de, “Educación y conciencia nacional: los ingenieros después de la Revolución mexicana”, en *Revista Mexicana de Sociología*, año XLIX, vol. XLIX, núm.3, México, UNAM, julio-septiembre de 1987.
- Guajardo Soto, Guillermo, “A pesar de todo, se mueve: El aprendizaje tecnológico en México, 1860-1930”, en *Iztapalapa. Revista de ciencias sociales y humanidades*, México, año 18, núm. 43, 1998.
- Guajardo Soto, Guillermo, “La tecnología de los Estados Unidos y la Americanización de los ferrocarriles estatales de México y Chile, 1880-1950”, en *TST Revista de Historia de los Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, Madrid, núm.9, diciembre de 2005.
- Herrera y Lasso, José, “La actuación de las empresas privadas en la política hidráulica nacional”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, núm. 6, vol. 1, 15 de agosto de 1923.
- Kaplan, Marcos, “Los científicos, la Revolución y el Estado”, en *Estudios*, filosofía-historia. Letras, ITAM, Primavera de 1992. Consultado el 12 de mayo de 2010.
- Martínez, Elio Agustín y Ramos Lara, María de la Paz, “Los ingenieros inspectores en las obras de Necaxa”, en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, julio-septiembre de 2006.
- Martínez D’Meza, Héctor, “La Electrificación de México como factor para su desarrollo industrial”, en *Revista Volt*, octubre de 1940.
- Olmedo, Daniel, “Conferencia acerca de las ventajas e inconvenientes de la carrera de Ingeniero”, dada en la Escuela Nacional Preparatoria, en *Boletín de Instrucción Pública*, Tomo XII, marzo-agosto de 1909.

- Ortega Mata, Rolfo, “La electricidad hasta su nacionalización”, en *El Economista Mexicano*, vol. 2, núm. 4, mayo-junio de 1962.
- Paez Urquidi, Alejandro, “Progreso de la electrificación en México” en *Revista Mexicana de Electricidad*, agosto de 1948.
- Parra, Alma L., “Los orígenes de la industria eléctrica en México: Las compañías británicas de electricidad (1900-1929)” en *Historias 19*, oct-marzo de 1988.
- Ramírez Ulloa, Carlos, “La industria eléctrica en México”, en *Revista Mexicana de Electricidad*, enero de 1946.
- Ramírez Ulloa, Carlos, “Estado actual de la industria eléctrica en el país”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, vol. XVII. Núm. 10, octubre de 1939.
- Ramos Lara, María de la Paz, “La primera cátedra de física en la Nueva España”, en *Revista Técnica y Humanismo*, noviembre – diciembre de 1991.
- Roldán G., David, “La importancia de la industria eléctrica en la economía del país”, en *Revista de investigación económica*, núm. 3, 1944.
- Saldaña, J. J., “Acerca de la historia de la ciencia nacional”, en *Los Orígenes de la Ciencia Nacional. Cuadernos de Quipu*, núm. 4, 1991.
- Saldaña, J. J., “Nuevas tendencias en la historia latinoamericana de las ciencias”, en *Cuadernos Americanos*, año VII, vol. 2, 1993.
- Saldaña, J. J., “Dinámica de la tecnología en Iberoamérica”, en *Revista Quipu*, vol. 6, núm. 1, enero-abril de 1989.
- Saldaña, J. J., “La ideología de la Ciencia en México en el siglo XIX”, en J. L. Peset (Ed.) *La Ciencia Moderna y el nuevo mundo*, Madrid, CSIC-SLHCT, 1985.
- Saldaña, J. J., “La ciencia y el leviatán mexicano”, en *Actas de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología*, vol.1, 1989.
- Saldaña, J. J., “La historia de la ciencia y de la tecnología mexicana y la modernización”, Conferencia dictada en el ciclo de conferencias, “Presente y futuro de la ciencia y de la tecnología”, en la I Jornada Científico-cultural “Efraín Hernández Xolocotzin”, Universidad de Chapingo, 30 de noviembre de 1994.
- Saldaña, J. J., “Sobre la historia política de la ciencia y la tecnología en México”, Conferencia presentada en el II Coloquio Latinoamericano de Historia y Estudios Sociales de la Ciencia, Guadalajara, Jalisco, noviembre de 2009.
- Saldaña, J. J., “La ciencia y la política en México, 1850-1911”, en Ruy Pérez Tamayo (coordinador), *Historia de la ciencia en México*, FCE, 2009.

Staples, A., “La constitución del Estado Nacional”, en *Historia de las Profesiones en México*, México, El Colegio de México, 1982.

Tamayo, Jorge L., “Breve reseña sobre la Escuela Nacional de Ingenieros”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, vol. XVIII, enero de 1940.

Vázquez, Josefina, “La República Restaurada y la Educación” en *Historia Mexicana*, México, El Colegio de México, vol. XVII, núm. 66, octubre-diciembre de 1967.

Vergara, Bartolomé, “Apuntes sobre la influencia que tienen y el papel que desempeñan los ingenieros en México y en los Estados Unidos”, en *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, núm. 9, septiembre de 1930.

#### VI.-LIBROS.

Aguilar Camín, Héctor y Meyer, Lorenzo, *A la sombra de la Revolución Mexicana*, México, Cal y Arena, 1994.

Amaro Guzmán, Raymundo, *Introducción a la administración pública*, México, Mc Graw-Hill, 1998.

Arizpe, Rafael, *El alumbrado público en la ciudad de México*, México, 1900.

Arizpe, Rafael, *Estadística de las aplicaciones de la electricidad en el República Mexicana*, México, Europea, 1900.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, *Tres sociedades científicas en el Porfiriato. Las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1996.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, *De las minas al laboratorio: la demarcación de la geología en la Escuela Nacional de Ingenieros, 1795-1895*, México, UNAM, 2005.

Bassols, Narciso, *Obras*, México, F.C.E., 1964.

Basurto, Jorge, *El nacionalismo revolucionario y la unificación de los electricistas*, México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, 1989.

Bazant, Mílada, *Historia de la educación durante el Porfiriato*, México, El Colegio de México, 1993.

Bernal, John, *La ciencia en la Historia*, México, Nueva Imagen- UNAM, 1979.

Best, Alberto, *Noticias sobre las aplicaciones de la electricidad en la república mexicana*, México, 1889.



- Bulnes, Francisco, *El verdadero Díaz y la Revolución*, México, Eusebio Gómez de la Puente, 1920.
- Campos Aragón, Leticia, *La electricidad en México y área conurbada: historia, problemas y perspectivas*, México, Siglo XXI, 2005.
- Cano Andaluz, Aurora, *La opinión pública sobre el régimen de Plutarco Elías Calles (1924-1928)*, México, UNAM, 2007.
- Cárdenas de la Peña, Enrique, *El Telégrafo*, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1987.
- Cleaves, Peter S, *Las profesiones y el Estado. El caso de México*, México, El Colegio de México, 1985.
- Córdova, Arnaldo, *La revolución y el estado en México*, México, Era, 1989.
- Córdoba, Arnaldo, *La formación del poder político en México*, México, Era, 1984.
- Córdova, Arnaldo, *La política de masas del cardenismo*, México, Era, 1974.
- Cosío Villegas, Daniel, *Llamadas*, México, El Colegio de México, 1980.
- Cosío Villegas, Daniel, *El sistema político mexicano. Las posibilidades del cambio*, México, 1982.
- Díaz Arias, Julián, *La industria eléctrica y su importancia en la industrialización de México*, México, UNAM, 1946.
- Díaz Covarrubias, José, *La instrucción pública en México: estado que guarda la instrucción primaria, la secundaria y la profesional en la República*, México, Imprenta del Gobierno, 1875.
- Dublán, Manuel y Lozano, José M., *Legislación mexicana o colección completa de las disposiciones legislativas expedidas desde la independencia de la República Mexicana*, México, Imprenta del Comercio, 1876-1908.
- ESIME-IPN., *Folleto Histórico y conmemorativo de la ESIME 1916-1941*, México, I.P.N., 1941.
- Fernández, J., *Plan de estudios de la Escuela Nacional de Ingenieros*, México, Informe de Gobierno, 1902.
- Flores Palafox, Jesús y Monteón González, Humberto (coord.), *La ESIME en la Historia de la Enseñanza Técnica, Primer Tramo*, México, I.P.N., 1993.
- Forbes, R. J., *Historia de la técnica*, México, F.C.E., 1941.

- Galarza, Ernesto, *La industria eléctrica en México*, México, F.C.E., 1941.
- García, Genaro, *Manual de la Constitución Política Mexicana y Colección de Leyes Relativas*, México, Librería de la viuda de C. H. Bouret, 1897.
- Garciadiego Dantan, Javier, *Rudos contra científicos. La Universidad Nacional durante la Revolución Mexicana*, México, El Colegio de México-UNAM, 1996.
- Garza Toledo, Enrique de la, *Historia de la Industria Eléctrica en México*, México, UAM-IZT., 2 vol, 1994.
- Godoy Dárdano, Ernesto, *La enseñanza técnica y de la electricidad en el Colegio del Estado de Puebla durante el porfiriato*, Puebla, 1991.
- Gómez Tagle, Silvia, *Insurgencia y democracia en los sindicatos electricistas*, México, El Colegio de México, 1980.
- González Apaloaza, Raúl y Monteón González, Humberto, *Los Ingenieros Mexicanos. Semblanza de los Premios Nacionales de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica y ramas afines*, México, SEP, 1993.
- González de Cosío, Francisco, *Historia de las obras públicas en México*, México, Secretaría de Obras Públicas, 1971.
- González y González, Luis, *Alba y ocaso del porfiriato*, México, FCE, 2010.
- Guerra, François Xavier, *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*, 2 volúmenes, México, FCE, 1991.
- Guzmán Cantú, Tomás, *Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica; Recopilación Histórica*, México, IPN, 1985.
- Haber, Stephen, *Industria y Subdesarrollo. La Industrialización de México, 1890-1940*, México, Alianza Editorial, 1992.
- Hamilton, Nora, *México, los límites de la autonomía del Estado*, México, Era, 1991.
- Herrera y Lasso, José, *La Fuerza Motriz en México*, México, Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, 1927.
- Herrera y Lasso, José, *La Industria Eléctrica. Lo que al público interesa saber*, México, Cultura, 1933.
- Herrera y Lasso, José, *Apuntes sobre irrigación. Notas sobre su organización económica en el extranjero y en el país*, México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1994.

- Ibarrola, José Ramón de, *Apuntes sobre el desarrollo de la ingeniería en México y la educación del ingeniero*, México, Tip. de la viuda de F. Díaz de León, 1911.
- José Valenzuela, Georgette, *Plutarco Elías Calles*, México, Instituto de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana. Serie de Cuadernos Conmemorativos, Núm. 37, 1985.
- Kaplan, Marcos, *Estado y Sociedad*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 1987.
- Landes, D. S., *Progreso Tecnológico y Revolución Industrial*, Madrid, Tecnos, 1979.
- Lara Beautell, Cristóbal, *La industria de energía eléctrica*, México, F.C.E., 1953.
- Leal, Juan Felipe, *Del Estado liberal al Estado interventor en México*, México, El Caballito, 1993.
- Lenin, Vladimir Ilich, *Obras Escogidas en tres tomos*, Editorial Progreso, Moscú, 1987.
- León de Palacios, Ana María, *Plutarco Elías Calles. Creador de Instituciones*. México, Instituto Nacional de Administración Pública, 1975.
- León López, Enrique, *La ingeniería en México*, México, Sepsetentas, 1974.
- León López, Enrique, *El Instituto Politécnico Nacional: origen y evolución histórica*, SEP, 1975.
- Liehr, Reinhard y Torres Bautista Mariano (coord.), *Compañías eléctricas extranjeras en México (1880-1960)*, México, BUAP, 2010.
- Macin, Francisco, J., *La electrificación de México*, México, 1944.
- Martínez Domínguez, Guillermo, *La electricidad y los combustibles en el desarrollo económico de México*, México, 1957.
- Martínez Domínguez, Guillermo, *Electrificación y progreso económico*, México, 1957.
- Medina Peña, Luis, *Invención del Sistema Político Mexicano. Forma de gobierno y gobernabilidad en México en el siglo XIX*, México, FCE, 2004.
- Medina Peña, Luis, *Hacia el nuevo Estado, México, 1920-1994*, México, FCE, 1995.
- Méndez Docurro, Eugenio, *SE ESIME. Serie Talento y Esfuerzo*, México, IPN, 1996.
- Mendoza, A. E., *El Politécnico. Las Leyes y los Hombres*, México, IPN, 1981.

- Meneses, M. E., et. al., *Tendencias educativas oficiales en México, 1821-1911*, México, Porrúa, 1983.
- Merton, Robert, *Teoría y estructura sociales*, México, FCE, 1964.
- Meyer, Jean, *Estado y sociedad con Calles*, México, El Colegio de México, 1981.
- Meyer, Jean, *La Revolución Mexicana, 1910-1940*, México, Jus, 1991.
- Meyer, Lorenzo, *México y los Estados Unidos en el conflicto petrolero*, México, El Colegio de México, 1977.
- Monteón González, H., *La conversión del archivo muerto de la ESIME en archivo histórico*, México, IPN, 1988.
- Monteón González, H., *Dr. Manuel Cerrillo Valdivia. Una vida ejemplar*. México. IPN, 1989.
- Oñate Villareal, Abdiel, *Razones de Estado. Estudios sobre la formación del estado mexicano moderno, 1900-1934*, México, Plaza y Valdés, 2006.
- Ortíz de Zarate, J. M., *Semblanza histórica del Instituto Politécnico Nacional; de sus centros y escuelas*, México, IPN, 1985.
- Padua, Jorge, *Educación, industrialización y progreso técnico en México*, México, El Colegio de México, 1984.
- Palavicini, Félix, *México. Historia de su evolución constructiva*, México, Lilaro, 1916.
- Palavicini, Félix, *Problemas de Educación*, Valencia, España, F. Sampere, 1912.
- Palacios, Leopoldo, *Importancia de la Ingeniería en México*, México, Tipografía de la viuda de F. Díaz de León, 1911.
- Plata Limón, Francisco, *Historia de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica*, México, IPN, 1986.
- Plutarco Elias Calles, Pensamiento Político y Social. Antología (1913-1936)*, México, FCE, INEHRM, Fideicomiso Archivo Plutarco Elias Calles-Fernando Torreblanca, 1988.
- Prieto Posada, Margarita, *Del Rabel a la Guitarra (del romance español al corrido mexicano)*, UNAM, 1944.
- Ramos Lara, María de la Paz, *Difusión e Institucionalización de la Mecánica Newtoniana en México en el siglo XVIII*, México, SMHCyT, Universidad de Puebla, 1994.

Ramos Lara, María de la Paz y Rodríguez, Rigoberto (coordinadores), *Formación de ingenieros en el México del Siglo XIX*, México, Facultad de Historia de la UAS, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, 2007.

Ramírez Rancaño, Mario, *La burguesía industrial. Revelaciones de una encuesta*, México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM-Nuestro Tiempo, 1976.

Robles, Martha, *Educación y sociedad en la historia de México*, México, Siglo XXI, 1986.

Rodríguez Kuri, Ariel, *La experiencia olvidada: el ayuntamiento de México: política y gobierno, 1876-1912*, México, El Colegio de México-UAM, Azcapotzalco, 1996.

Ruíz de Esparza G., J. et. al., *La enseñanza de la ingeniería mexicana, 1792-1990*, México, UNAM, 1991.

Salazar, L., *Proyecto del plan de estudios de la Escuela de Ingenieros, presentado a la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes por el director de la Escuela y sometido al examen de la junta de profesores*, México, Tip. de la Of. Impresora de Estampillas, 1911.

Saldaña, J. J., (coord.), *Historia social de las ciencias en América Latina*, México, UNAM- Porrúa, 1996.

Saldaña, J. J., *La Casa de Salomón en México. Estudios sobre la institucionalización de la docencia y la investigación científicas*, México, UNAM, 2005.

Sánchez Flores, Ramón, *Historia de la tecnología y la invención en México*, México, Fondo Cultural Banamex, 1980.

Sánchez González, José Juan, *Reforma, modernización e innovación en la historia de la administración pública en México*. México, Porrúa- Instituto de Administración Pública del Estado de Quintana Roo, 2004.

Sánchez Ponce, Víctor, *La industria eléctrica y el nacionalismo revolucionario*, México, UNAM, 1976.

Secretaría de la Presidencia, et al., *México a través de los informes presidenciales*, México, 1976.

Secretaría de Programación y Presupuesto, *Antología de la planeación en México 1917-1985*, México, SPP-FCE, 1985.

Solís, Leopoldo, *La realidad económica mexicana*, México, Siglo XXI, 1981.

Torres Ramírez, Blanca, *Historia de la Revolución Mexicana. 1940-1952. Hacia la Utopía Industrial*, México, El Colegio de México, 1984.

Torre, Federico de la, *La ingeniería en Jalisco en el siglo XIX*, México, Universidad de Guadalajara-Centro de Enseñanza Técnica Industrial, 2000.

Trabulse, Elías, *Historia de la Ciencia en México*, México, CONACYT-FCE, 1983.

Urquidi, Víctor, *La educación superior, la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico de México*, México, El Colegio de México, 1970.

Valadés, José C., *El porfirismo. Historia de un régimen. El nacimiento 1876-1884*, México, UNAM, 1977.

Valdés Ugalde, Francisco, *Autonomía y legitimidad. Los empresarios, la política y el estado mexicano*, México, Siglo XXI, 1997.

Vázquez, Josefina, *Nacionalismo y educación en México*, México, El Colegio de México, 1970.

Wilkie, James W., *La revolución mexicana. Gasto federal y cambio social*, México, FCE, 1978.

Wionczek, Miguel, *El nacionalismo mexicano y la inversión extranjera*, México, Siglo XXI, 1967.

Zea, Leopoldo, *Del liberalismo a la revolución en la educación mexicana*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1956.

Zea, Leopoldo, *El positivismo en México. Nacimiento, apogeo y decadencia*, México, FCE, 1968.

## VII.- TESIS.

Castañeda Crisolis, Reyes Edgar. *Enseñanza y práctica de la Ingeniería en el Estado de México, 1870-1910*. Tesis de Maestría en Historia. México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM. Junio 2004.

Díaz Arias, Julián, *La Industria Eléctrica y su Importancia en la Industrialización de México*. Tesis de Licenciatura, UNAM, 1946.

Díaz Molina, Libertad, *La formación de los ingenieros electricistas en México y en Cuba, 1889-1940*, Tesis de Maestría en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2005.

Domínguez Martínez, Raúl, *Historia de la ingeniería civil en México, 1900-1940*, Tesis de Doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2010.

García Espinosa, Catalina, *El derecho ciudadano al acceso a la energía eléctrica, tensiones y singularidades en el caso de México*, Tesis de Doctorado en Filosofía de la Ciencia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2010.

García, María, *La intervención del Estado en la economía mexicana, bases constitucionales y su evolución desde 1925*. Tesis de Licenciatura en Economía, UNAM, 1963.

José Valenzuela, Georgette, *Los orígenes del proceso electoral y el desarrollo del sistema político posrevolucionario. La Campaña presidencial de 1923-1924*, Tesis de Doctorado en Historia, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 1996.

Mendoza Vargas, Héctor, *Los ingenieros geógrafos en México, 1823-1915*, Tesis de Maestría en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1993.

Ortega Ibarra, Carlos, *La enseñanza técnica en México para inventar una nación industrial, 1900-1917*. Tesis de Maestría en Historia, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 2008.

Pérez Martínez, Alejandra. *Anales de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México*. Tesis de Licenciatura en Historia. México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM. 2002.

Ramos Lara, María de la Paz, *Historia de la física en México en el Siglo XIX: El caso del Colegio de Minería y de la Escuela Nacional de Ingenieros*, Tesis de Doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1996.

#### VIII.-PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS.

Saldaña, Juan José, "La ciencia en el cajón. Un tema para la sociopolítica de la ciencia en América Latina", en Federico Lazarín Miranda (Editor), *Memorias del primer Coloquio Latinoamericano de Historia y Estudios Sociales sobre la Ciencia y la Tecnología*, [CD-ROM], SMHCT, México, 2007, pp. I-XXV.

Baptista González, David y Juan José Saldaña, "La participación política y reivindicación gremial del Centro de Ingenieros de México ante la construcción del Estado Mexicano en los años veinte", en Federico Lazarín Miranda (Editor), *Memorias del primer Coloquio Latinoamericano de Historia y Estudios Sociales sobre la Ciencia y la Tecnología*, [CD-ROM], SMHCT, México, 2007, pp. 1221-1230.

Ortega Carlos y Saldaña, J.J., "Los actores políticos: una propuesta metodológica para la historia política de la tecnología. El caso de la enseñanza técnica en México, 1900-1924", en *Memorias del XI Congreso de Historia y la Tecnología*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 2008 (disco compacto).