

La profesionalización de la Ingeniería y la construcción del Perú moderno (1850-1930)

NASHELY YUVITZA LIZARME VILLCAS

Centro de Historia UNI y Bibliometría, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú
yuvitza.lizarme@gmail.com

Resumen. La expansión de las obras públicas iniciada en la segunda mitad del siglo XIX generó importantes transformaciones económicas, políticas y culturales en la sociedad peruana. Entre ellas, impulsó la formación de una clase profesional compuesta por expertos en la planificación, ejecución y administración de proyectos de infraestructura y explotación de riquezas naturales. El presente artículo analiza la profesionalización de la Ingeniería en el Perú como parte de un proceso más amplio que se inicia con la búsqueda del Estado, con la colaboración de algunos sectores de la sociedad civil, por modernizar las estructuras productivas y formar una clase dirigente capaz de liderar los proyectos de modernización nacional. Se considera, además, la capacidad de agencia de este sector profesional para desarrollar sus propias estrategias de profesionalización tendientes a legitimar su discurso y su ejercicio profesional más allá del sector estatal. Por último, examina cómo ambos procesos anteriormente descritos influyeron en la formación de una inquietud social en el gremio ingenieril, la cual desembocó en la generación de propuestas técnicas de modernización de talante nacionalista y proindustrial.

Palabras clave: ingenieros, Estado, profesionalización, minería, obras públicas, asociaciones profesionales, nacionalización, industria.

The professionalization of engineering and the construction of modern Peru (1850-1930)

Abstract. The expansion of public constructions started in the second half of the 19th century generated important economic, political, and cultural transformations in Peruvian society. Among them, it created a professional class composed of experts in the planning, execution and administration of infrastructure projects and exploitation of natural resources. This article analyzes the professionalization of engineering in Peru as part of a broader process that begins with the State's search, with the collaboration of some

sectors of civil society, to modernize production structures and form a capable leading class to lead the national modernization projects. The agency capacity of this professional sector is also considered to develop its own professionalization strategies aimed at legitimizing its discourse and its professional practice beyond the state sector. Finally, it examines how both processes previously described influenced the formation of a social concern in the engineering union, which led to the generation of technical proposals for modernization of a nationalist and pro-industrial nature.

Keywords: Engineers, State, professionalization, mining, public works, professional associations, nationalization, industry.

Introducción

Entre 1850 y 1930, los proyectos de modernización de las sociedades latinoamericanas, tal como se plantearon en ese momento, reflejaron la necesidad de una relación cercana entre las llamadas profesiones liberales y la administración pública. Las investigaciones sobre la construcción de saberes profesionales durante este período señalan que la influencia del liberalismo, el pensamiento positivista y la consolidación del capitalismo contribuyeron a generalizar la opinión entre las élites gobernantes de que la modernización de las agencias públicas estaba ligada al desarrollo científico, técnico y profesional¹. En ese sentido, el paulatino cambio de los paradigmas económicos, políticos y culturales reordenó los roles del Estado y permitió la inclusión de médicos, ingenieros, arquitectos y urbanistas en la administración pública. Como señalan Mariano Plotkin y Eduardo Zimmermann, los Estados necesitaron del conocimiento proporcionado por las nacientes ciencias sociales y los saberes técnicos de la misma manera que estos necesitaban de él para su proceso de consolidación e institucionalización (Plotkin & Zimmermann, 2012, p. 10). Por lo que, además de la Medicina y sus especialidades, no resulta extraño que en este período se produjeran los procesos de profesionalización e institucionalización de las ingenierías en Chile, Colombia, Argentina y el Perú (López Soria, 2012; Gutiérrez & Reynolds, 2014; Valderrama *et al.*, 2009).

La constitución de la Ingeniería como un «saber profesional» supuso la creación de instituciones especializadas para la formación de estos profesionales, así como de espacios laborales donde podían desenvolverse y desplegar sus conocimientos técnicos. No obstante, ambos procesos no necesariamente se ejecutaron de manera simultánea. La tendencia en la mayoría de estos países, entre 1840 y 1870, era contratar ingenieros y científicos extranjeros encargados inicialmente de realizar trabajos de exploración geográfica y construcción de obras públicas a través de cuerpos de asesoría técnica creados por sus respectivos Estados; posteriormente, serían estos mismos personajes quienes fundarían escuelas o facultades para la formación de nuevos especialistas que más tarde se sumarían a las dependencias estatales. En este sentido, la profesionalización de la Ingeniería generó cambios significativos en la estructura del aparato público y en las normas culturales de la sociedad de la época (Lucena, 2007, pp. 275-276). En líneas generales, cuestionó los patrones educativos y los valores occidentales que tradicionalmente relacionaban el «hacer y construir» con trabajos innobles reservados

1 Véanse Gonzales (1999) y Cueto (1989).

para sectores populares (Torrejano & Bocanegra, 2018, p. 17; Gutiérrez & Reynolds, 2014, p. 64; Serrano, 1994, pp. 204-205).

En el Perú, el ingeniero polaco Eduardo de Habich importó un modelo francés para la formación de ingenieros; es decir, el Estado organizó los primeros cuerpos profesionales y fomentó la creación de una escuela para ingenieros nacionales orientada a la formación de técnicos para la administración pública. Aunque esta característica sea relevante, la creación de un «saber» profesional, además del componente técnico, requiere de la construcción de legitimidades más allá del espacio académico. Sergio Morresi y Gabriel Vammaro sugieren que en el proceso de consolidación de una *expertise* profesional también es necesario crear y legitimar un discurso, así como a quienes lo portan y los mecanismos que se utilizan para movilizarlo. Este proceso supone la existencia o, en su defecto, la formación de espacios dinámicos que permitan a estos profesionales movilizarse entre diferentes escenarios sociales para construir una voz propia para hablar en sociedad (Morresi & Vammaro, 2011, pp. 14-15).

Aunque Elena Salerno (2015) señala que la Ingeniería moderna en Latinoamérica surgió estrechamente relacionada con el desarrollo del Estado mediante labores de difusión tecnológica, consultoría técnica y planificación de obras públicas², es necesario advertir que, en algunos casos, como en el Perú, los espacios estatales no fueron los únicos escenarios donde estos profesionales podían movilizarse y desarrollar un discurso propio. La creación de sociedades y medios de difusión, principalmente escritos, les permitió generar ambientes de legitimidad profesional, algunas veces con mayor independencia de la influencia del Estado.

A diferencia de otras experiencias en la región, en el caso peruano, hasta la década de 1930, la formación de ingenieros se mantuvo de manera independiente de las universidades, gozando de cierta autonomía frente a la intervención del Estado, a pesar de que el sector público constituía la principal fuente de financiamiento y nicho laboral de ingenieros. Por otro lado, esta condición les permitió desarrollar estrategias de profesionalización mediante la creación de sociedades de carácter autónomo de la influencia estatal. Esta independencia facilitó, en el gremio ingenieril, el fortalecimiento de una nueva forma de «pensar y hacer» el Perú. No solo formaron un discurso que propugnaba el engrandecimiento de los valores morales y el bienestar social a través de la integración del territorio y la transformación física del medio natural, así como por el aprovechamiento de los beneficios

2 Para un estudio sobre el rol de los ingenieros en el aparato público, véanse Salerno (2015) y Gualjardo (2015).

económicos generados por la explotación y la comercialización de los recursos naturales (López Soria, 2007, pp. 33-39), sino que también proporcionaron las herramientas necesarias para construir una «república científica» y, mediante sus propuestas, disputar la hegemonía política de la oligarquía.

El presente artículo se centra en el análisis de las estrategias de profesionalización de la Ingeniería y su relación con el Estado peruano entre los años 1850 y 1930. En primer lugar, explora los primeros intentos desde el aparato público por crear instituciones especializadas para la formación de ingenieros. En este sentido, la Escuela de Ingenieros de Lima es entendida como el producto final de una serie de iniciativas estatales y de sectores de la sociedad civil por modernizar la instrucción superior y formar «técnicos» para la administración y el fomento de la producción. En segundo lugar, se aborda la creación y el funcionamiento de corporaciones profesionales que permitieron al gremio ingenieril legitimar una identidad profesional. Por último, examina la participación de estos ingenieros en debates sobre problemas esenciales que afectaron el rumbo económico del país durante las tres primeras décadas del siglo XX.

A partir del análisis de fuentes documentales del archivo de la Escuela de Ingenieros, ubicadas en la Universidad Nacional de Ingeniería, revisaremos cómo las características de los procesos de escolarización y asociacionismo permitieron a los ingenieros desplegar una participación activa en la planificación de políticas estatales, además de constituirse en agentes fundamentales para la modernización económica, política y social del Perú. Estas mismas características imprimieron rasgos particulares en el proceso de profesionalización de la Ingeniería peruana, que, como gremio, buscó el respaldo y el reconocimiento del aparato estatal, pero sin perder sus espacios de autonomía.

1. Ensayos de modernización: la formación de ingenieros en el Perú

En la década de 1870, el triunfo electoral del Partido Civil, encabezado por el político e intelectual Manuel Pardo, consolidó en el poder a una nueva generación de liberales pertenecientes a una burguesía bancaria y mercantil favorecida por las rentas del guano (Mücke, 2008, pp. 78-79). Las ideas económicas de este sector fueron ampliamente difundidas a través de las páginas de la *Revista de Lima*. La tesis sobre la revolución ferroviaria planteada por el líder civilista poseía, además de un sustento económico, componentes políticos y culturales³. Si bien es cierto que los ferrocarriles eran conside-

3 Véase Pardo (2004). El texto compila 31 escritos, entre ellos el ensayo sobre Jauja que Manuel Pardo publicó en diferentes números de la *Revista de Lima* en 1860.

rados en sí mismos símbolos de modernidad y herramientas útiles para la civilización de los pueblos, en el proyecto civilista representaban también una forma de reorganización fiscal y desarrollo regional dirigido desde el Estado (Gootenberg, 1998, p. 154). Estos liberales se encargaron de construir una narrativa en la que el progreso y el desarrollo económico y social dependían, en gran medida, de la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas para mejorar el comercio y la producción. En ese sentido, la ampliación de los roles de las agencias públicas, la expansión del comercio y las necesidades de modernización de la infraestructura pública demandaban al aparato público una mayor especialización de sus capacidades técnicas y burocráticas.

El *boom* de la construcción de obras públicas iniciado durante el primer gobierno de Ramón Castilla (1845-1851) atrajo un importante número de profesionales, entre ingenieros, arquitectos, científicos y naturalistas europeos, que proporcionaron las capacidades técnicas que el sector público y el privado requerían, y que las élites adoptaron con relativa facilidad (Gootenberg, 1998, p. 155). Estos impetuosos científicos y técnicos extranjeros —entre los que destacaron los ingenieros Ernesto Malinowski y Eduardo de Habich y el naturalista Antonio Raimondi, solo por citar a algunos personajes— cumplieron importantes roles en el proyecto de modernización civilista. Cabe señalar que no necesariamente fueron miembros o simpatizantes del Partido Civil, pero, por sus ideas reformistas y su cercanía al presidente Pardo, brindaron las herramientas necesarias para la aplicación de los ideales de la «República Práctica». El estado incipiente del aparato público carecía de instituciones de estadística y planeación, por lo que el criterio técnico y científico de los estudios elaborados por estos profesionales permitía al Estado manejar un mejor criterio para la organización de obras públicas⁴.

En los informes presentados en los Anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú (ACIP), los ingenieros destacaron las enormes posibilidades económicas del territorio peruano, así como las enormes dificultades que planteaban no solo las agrestes condiciones geográficas del país, sino la conflictiva organización administrativa del aparato público y las constantes pugnas entre los poderes regionales y el Estado central por el control de los beneficios derivados de las obras de infraestructura. Como testigos vivenciales de esta realidad, plantearon la indispensable necesidad de la intervención de profesionales científicamente formados en el complejo saber de las ciencias

4 Ernesto Malinowski y Manuel Pardo impulsaron la publicación de las obras de Antonio Raimondi durante la década de 1870, como el estudio titulado *El departamento de Ancash y sus riquezas minerales* y el primer tomo de *El Perú*. Las exploraciones de Raimondi en el norte del país y en la Amazonía fueron de mucha utilidad para el comercio de guano y la planificación de los proyectos ferroviarios ejecutados por Malinowski y el empresario estadounidense Enrique Meiggs.

naturales y exactas y, por ende, capaces de hacer un uso adecuado de las herramientas tecnológicas necesarias para sortear los desafíos anteriormente expuestos y transformarlos en posibilidades concretas. El ingeniero polaco Eduardo de Habich, quien fue contratado por el Gobierno de José Balta en 1869, participó junto con los ingenieros Felipe Arancivia, Alfredo Weiler y Mariano Echegaray en la reforma del reglamento del Cuerpo de Ingenieros del Estado de 1872, que fijó rigurosos filtros para el ingreso de ingenieros, arquitectos y ayudantes a este cuerpo técnico (ACIP, 1874, pp. 16-39). El objetivo de estos personajes era convertir al Cuerpo de Ingenieros en un centro altamente especializado de asesoría del aparato público y, además, de formación profesional.

La Junta Central al proponer esta medida al Supremo Gobierno, tiene en mira, á mas del buen servicio, procurar al país jóvenes suficientemente instruidos para hacer los trabajos ordinarios, relativos á la profesion de Ingeniero. El servicio será de este modo una escuela teórica y práctica para formar á los jóvenes que han elegido la carrera de Ingenieros y al mismo tiempo estimular su celo para formarse lo mas pronto posible, satisfaciendo exactamente todas las exigencias de los exámenes del Cuerpo. (ACIP, 1874, p. 16)

En este sentido, se puede inferir que esta Comisión de Reforma pensó en la Ingeniería como una profesión, principalmente «al servicio del Estado». Esta característica no es de extrañar, ya que tanto Habich como Malinowski y muchos otros ingenieros franceses y polacos contratados entre 1850 y 1870 habían realizado sus estudios en la Escuela de Puentes y Calzadas de París. Esta característica es importante dada la enorme influencia que estos dos personajes ejercieron en la profesionalización de la Ingeniería en el Perú. Durante el período en el que Habich realizó sus estudios formativos (1859-1863), la educación técnica francesa era de carácter centralista, de tal manera que permitía restablecer un equilibrio constante entre economía y sociedad (Wickenden, 1929, pp. 127-129). Según este modelo formativo, el sector público monopolizaba la tarea de «formación de profesionales altamente calificados» para que posteriormente pudieran integrarse a los cuerpos técnicos estatales y a empresas industriales. En países de América Latina, la adopción del modelo francés se estableció por medio de la circulación de funcionarios y profesionales que, luego de educarse en Francia, viajaban a los países de nuestra región, como fue el caso del científico polaco Ignacio Domeyko, quien influyó en la creación de la carrera de Ingeniería en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, mientras que, en otros casos, algunos sectores de las élites liberales, influenciados por intelectuales

franceses, impulsaron la consolidación de este modelo para el fortalecimiento de la autoridad del Estado en la construcción de una mejor capacidad tecnológica local, como fue caso de la Escuela de Militar, que posteriormente se transformó en la Facultad de Matemáticas e Ingeniería en Colombia (Gutiérrez & Reynolds, 2014, pp. 74-80; y Valderrama *et al.*, 2009, p. 15).

Independientemente del modelo de formación académica que se haya seguido, la escolarización de la Ingeniería se convirtió en un factor importante para los diferentes regímenes de la época. De acuerdo con Sol Serrano, para el caso chileno, pero que puede extenderse a otros países como México, Colombia, Chile y el Perú, la formación de la Ingeniería científica y profesional no fue derivada del desarrollo de un oficio tradicional, sino que se edificó como parte de un proyecto estatal para dinamizar la producción local. Por lo tanto, la influencia y protección del Estado fue muy importante para construir su base cognitiva y resguardar su mercado laboral (Serrano, 1994, p. 205). Las universidades desplegaron un protagonismo importante en la formación y legitimación de las profesiones liberales, pues, como afirma Marco Cueto, estos espacios sirvieron para «estandarizar el entrenamiento, socializar a los futuros profesionales en las normas del gremio y obtener un diploma que abría las puertas de entrada al ejercicio profesional» (Cueto, 1989, p. 82).

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, la educación peruana fue objeto de importantes reformas que buscaron sistematizarla y hacerla parte de la jurisdicción del Estado. Estas reformas liberales promovieron la laicización de la educación y fomentaron el desarrollo del conocimiento científico como instrumento útil para la modernización de la producción y del aparato público (Garfias, 2010, p. 55). El *Reglamento de Instrucción* de 1855 dispuso que la educación superior, salvo algunas «actividades científicas», fuera de dominio exclusivo de la Universidad, creándose así las facultades de Teología, Medicina, Jurisprudencia, Filosofía y Letras, y Matemáticas y Ciencias Naturales. Aunque los diferentes reglamentos emitidos entre 1850 y 1876 crearon cursos para el estudio de aplicaciones mineras, agricultura, obras públicas y otras construcciones y usos industriales en la Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, estas iniciativas no llegaron a constituirse en programas de estudio para la formación de ingenieros.

Hasta 1876, además de San Marcos, existían en provincia otras universidades con cátedras de Medicina y Ciencias, pero era en Lima en donde se concentraba la mayor cantidad de recursos económicos y profesionales. El carácter centralista de la reforma de instrucción llevada a cabo durante ese mismo año por el Gobierno civilista suprimió la Escuela Secundaria de Medicina en Trujillo (Ministerio de Justicia, Culto, Instrucción Pública y

Beneficencia, 1876a, pp. 90-91). En Arequipa y Cusco, continuaron funcionando las universidades menores donde, además de las cátedras de Derecho, Filosofía y Literatura, se dictaban cursos de física general, química general y analítica, de revisión de teorías matemáticas elementales y de mineralogía, zoología y botánica (Ministerio de Justicia, Culto, Instrucción Pública y Beneficencia, 1876b, pp. 55-56). Aunque estas últimas materias pudieron acercar a los estudiantes al cultivo de las ciencias prácticas, tampoco estaban diseñadas a brindar una formación completa en Ingeniería. Quizás los altos estándares impuestos desde la capital limeña por medio del Cuerpo de Ingenieros del Estado restringieron la capacidad formativa a esta institución (ACIP, 1874, p. 16).

A pesar de estos tibios intentos, la escolarización de la Ingeniería pasó por distintos momentos. Si bien es cierto que el *Reglamento* de 1855 incluyó por primera vez en el régimen de Instrucción Especial a las escuelas o institutos dedicados a la educación científica de alguna profesión, categoría en la que se encontraban el Instituto de Ingenieros y una futura Escuela de Minas, estas instituciones no tuvieron un funcionamiento real (*Reglamento general de instrucción pública*, 1855). El caso más cercano fue el Instituto de Ingenieros Civiles, creado en 1853, que se encargaría de impartir cursos sobre sobre vías de comunicación, irrigaciones, regulación y distribución de las corrientes de agua y fortificación permanente. Para su funcionamiento, el Gobierno de Rufino Echenique nombró director al ingeniero francés Carlos Faraguet y, posteriormente, a Emilio Chevalier; además, le asignó un local, un presupuesto y un reglamento. La simpatía por el proyecto llevó a realizar hasta una prórroga en la admisión de alumnos y se trató de avivar el interés de los estudiantes y directores de las escuelas medias por el estudio de la Ingeniería (*Reglamento de la Escuela de Ingenieros Civiles*, 1853); desgraciadamente, se desconocen las razones por las que no llegó a funcionar.

En la década de 1870, la educación se había convertido en una herramienta para el progreso y la formación de ciudadanía. Este contexto determinó un cambio en la sensibilidad de las élites hacia las cualidades del «ciudadano productor» frente al «ciudadano armado» de las primeras décadas del siglo XIX. Como ya fue señalado líneas arriba, el Estado había comenzado a asumir un rol central en la política educativa nacional, pero las sociedades civiles que empezaban a formarse en este período también cumplieron un rol importante en esta materia creando sistemas alternativos que atendían a las clases menos favorecidas y complementaban algunos vacíos de la instrucción superior. Con el apoyo de Joaquín Capelo y Teodoro Elmore, ambos ingenieros del Estado, la Sociedad de Artesanos creó desde 1872 una Escuela de Ciencias e Ingeniería en donde se impartieron

cursos complementarios para los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de San Marcos que requerían aprobar el examen de ingreso y deseaban hacer carrera como ingenieros en el Cuerpo de Ingenieros del Estado (Sociedad Amantes del Saber, 1875, p. 38). Cabe resaltar que esta institución no formaba parte del sistema estatal propiamente dicho, puesto que no estaba autorizada para otorgar títulos, por lo que sus alumnos no se graduaban como ingenieros.

La Escuela de Artes y Oficios, fundada en 1864, también intentó establecer un vínculo entre las clases populares y la educación superior. Según su primer reglamento, los alumnos aceptados en el quinto año de estudios podían acceder al título de ingenieros (*Reglamento de Artes y Oficios*, 1865, art. 2). Esta intención inicial no logró concretarse, ya que, en 1871, Manuel de Mendiburu modificó el reglamento y reorientó su función a la formación de artesanos honrados e instruidos. Esta vez, su plan de estudios priorizaba la formación de mecánicos, modeleros y fundidores, así como calderos, herreros, carpinteros, carroceros y talabarteros (*Nuevo reglamento de la Escuela de Artes y Oficios*, 1871).

Estas iniciativas por formar profesionales técnicos nacionales e incorporar una mayor cantidad de peruanos en el Cuerpo de Ingenieros estatales dialogaban con las propuestas políticas del primer civilismo, que encontró en el desarrollo de capacidades técnicas y profesionales una manera de generar riqueza económica y fortalecer el aparato estatal sin dejar de lado la misión civilizadora de la educación popular. A diferencia de las décadas anteriores, el declive de la economía del guano y la crisis fiscal generada a partir del aumento de la deuda externa obligaron a las élites a buscar nuevas fuentes de riqueza en las regiones agrícolas, mineras y salitreras del interior del país. Para impulsar el desarrollo de una agricultura de exportación y la explotación de recursos afincados en las entrañas del territorio peruano, se requería de la aplicación de tecnología que mejorara la producción y de la edificación de una infraestructura sofisticada que facilitara el transporte y el comercio. Consciente de la falta de expertos para llevar a cabo estos fines, Manuel Pardo apoyó la creación de una Escuela de Minas, la reforma de la Facultad de Ciencias y la apertura de una nueva Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas para formar a los burócratas con el raciocinio técnico que Estado requería (*Creando una «Escuela de Minas», 1875; Disponiendo la creación de la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas en la Universidad Mayor de San Marcos*, 1875).

Pardo tenía interés en que la Universidad de San Marcos se hiciera cargo de la formación de los futuros ingenieros, por lo que en la comisión que organizaba la Reforma de Instrucción de 1876, integrada por médi-

cos, abogados e intelectuales, incluyó a los ingenieros polacos Eduardo de Habich y Ladislao Folkierski. Estos últimos presentaron una propuesta para reformar la Facultad de Ciencias e incluir cursos para la enseñanza del saber ingenieril y así, resolver las falencias que hasta ese momento presentaba el sistema de instrucción pública del país (Fuentes, 1876). Este proyecto solo recibió el apoyo de José Granda, Pedro A. del Solar y José A. Barrenechea, mientras que José Casimiro Ulloa y Manuel Atanasio Fuentes afirmaron que la propuesta era improcedente, ya que el Perú no tenía las condiciones necesarias para el establecimiento de un «politécnico» y que, tal como había sido planteada, excedía las posibilidades de una facultad universitaria (Fuentes, 1876, pp. 216-217).

A pesar del rechazo inicial, el proyecto de escolarizar la formación de ingenieros era funcional con el proyecto de modernización planteado desde el Estado central. Si bien no se podía llevar a cabo desde la Universidad de San Marcos, el nuevo *Reglamento de instrucción pública* autorizó, junto con la reforma de la Facultad de Ciencias, la creación de una Escuela de Ingenieros independiente de la estructura universitaria (*Reglamento de instrucción pública*, 1876). Cabe precisar que el dispositivo legal no se inmiscuyó en el diseño del reglamento orgánico de la Escuela. Esta independencia permitió a los ingenieros tener mayor autonomía en la elaboración de sus reglamentos y planes de estudios y, posteriormente, les brindó beneficios sobre presupuestos derivados de la actividad minera⁵. De Habich, quien gozaba de una alta consideración en su gremio por su labor central en la reorganización del Cuerpo de Ingenieros de 1872 y por su labor como ingeniero de Estado, fue designado como el primer director y encargado de redactar un proyecto de reglamento. Si bien el primer borrador del reglamento fue rechazado, el ingeniero polaco se encargó de sentar las bases de la institución como una entidad especializada en la formación de profesionales técnicos capacitados en la explotación de las riquezas del suelo y la dirección de obras públicas (*Reglamentando la Escuela Especial de Ingenieros Civiles y de Minas*, 1876).

A diferencia de Chile, Argentina, México y Colombia, en el Perú la educación de ingenieros permaneció independiente del sistema universitario. La poca conexión entre la Universidad y la formación de técnicos profesionales fue objeto de críticas constantes de intelectuales como Manuel Vicente Villarán, quien sostenía que «somos un pueblo donde ha entrado la manía de las naciones viejas y decadentes, la enfermedad de hablar y de escribir

5 En enero de 1877, se dispuso que parte del impuesto de 15 soles sobre las pertenencias mineras iría dirigida al presupuesto de la Escuela de Ingenieros. Véase *Dictando disposiciones aplicables a la industria minera* (1877).

y no de obrar, de agitar palabras y no cosas» (Villarán, 1900, p. 9). Por su lado, el ingeniero Pedro Paulet destacó la enorme dificultad que suponía la inexistencia de una política orgánica que sistematizara la educación técnica en el país (Paulet, 1907, pp. 6-11), mientras que Javier Prado, siendo rector de San Marcos, ensayó una solución para este problema: unificar la Escuela de Ingenieros, la Escuela de Agricultura y la Escuela de Artes y Oficios con la Universidad (Prado, 1913, pp. 3-5).

Villarán, Paulet y Prado formaban parte de una generación de pensadores que retomó el problema educativo como un asunto de primer orden para el progreso y la formación de una identidad nacional. La influencia del positivismo, que se afianzó pocos años después del término de la Guerra del Pacífico (1879-1883), generalizó entre las élites políticas e intelectuales el imaginario de que la ciencia y la tecnología podían resolver los problemas nacionales a través del establecimiento de sus consignas de orden y progreso. La educación técnica y científica se transformó en una herramienta de desarrollo económico y de civilización para las clases populares, mientras que en las élites permitía la educación de cuadros profesionales expertos para la dirección de la administración pública y la planificación y ejecución de políticas públicas.

La Escuela de Ingenieros se encargaba de llenar el vacío señalado por Villarán y era por excelencia el espacio central donde se formaba la base social de expertos educados para responder a las necesidades productivas del país. Esta escuela, que había logrado mantener sus puertas abiertas gracias a los esfuerzos de su director, Eduardo de Habich, permitió la contratación de una mayor cantidad de especialistas extranjeros y la formación de técnicos nacionales que contribuyeron a dinamizar la producción minera, la construcción de obras públicas y el fomento industrial. Una vez graduados, quienes se incorporaban al Estado cumplieron un rol importante en la reorganización del aparato administrativo y productivo mediante propuestas legislativas en materia de minería, comercio y proyección de obras públicas, así como formando parte del equipo de trabajo del Ministerio de Fomento y los cuerpos técnicos de minas y caminos y asociaciones mixtas que promovieron la investigación y el desarrollo de la minería, la agricultura y las industrias.

Con la participación de estas élites, se dio continuidad a algunos proyectos truncados por la Guerra del Pacífico. En este sentido, la modernización del Estado se produjo en un proceso de retroalimentación de experiencias históricas: por un lado, se institucionalizó y profesionalizó, mientras que, por otro, todavía mantenía ciertas estructuras tradicionales heredadas del sistema colonial (Ruiz, 1994, p. 25). A pesar de esta forma tan particular de

modernización, la formación de una cultura científico-técnica hizo que el conocimiento científico se tradujera en resultados concretos, como la construcción de ferrocarriles, la organización de la legislación minera, la apertura de caminos, la roturación de tierras, obras de irrigaciones y la mejora de las condiciones urbanas y sanitarias. En este sentido, la profesionalización de la Ingeniería formó parte del proceso de construcción de los primeros esbozos de un Estado moderno que buscaba racionalizar sus mecanismos de planificación y administración de sus recursos. En gran parte, fueron estos cambios y continuidades los que moldearon el perfil profesional de los ingenieros peruanos.

Como parte de este proceso de modernización, el desarrollo histórico del ejercicio profesional de la Ingeniería se vinculó a una tradición que se puede dividir en dos vertientes. Por un lado, con la gestión de obras públicas que contribuyeron al desarrollo económico basado en la explotación y tecnificación del aparato productivo y, más tarde, en el fomento de la industrialización usando las potencialidades naturales del territorio nacional. Haciendo uso de su labor técnica, encontraron en la diversidad geográfica y demográfica una gama de posibilidades que contribuyeron a construir un país económicamente moderno y articulado (Sala, 2006, p. 446). Por otro lado, muchos ingenieros incursionaron en la docencia y la administración de instituciones públicas, desde donde se hicieron cargo del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, del Cuerpo Técnico de Tasaciones, el Instituto Técnico Industrial, además de ocupar cargos legislativos. Cabe señalar que estos profesionales pudieron incursionar tanto en el sector público como en el privado con bastante facilidad⁶. Es evidente que la escolarización de la Ingeniería, así como su desarrollo profesional, estuvieron fuertemente vinculados al sector público. La creación del Ministerio de Fomento no hizo más que institucionalizar ese otrora vínculo que se había establecido entre Ingeniería y Estado, contribuyendo a extender la presencia del aparato estatal en diferentes regiones del interior del país y ampliando los roles del sector público en sectores que antes habían sido del dominio de poderes locales, como sucedió con la salud pública.

El apoyo del Estado fue fundamental para la profesionalización de la Ingeniería, aunque este soporte tenía ciertas limitaciones que los ingenieros peruanos supieron sortear, como veremos en el siguiente apartado. La creación de sociedades les permitió formar espacios de legitimidad profesional,

6 Las biografías de ingenieros señalan el constante intercambio de trabajos de estos profesionales entre el sector público y el privado; entre 1876 y 1910, la minería fue el sector con mayor afluencia de ingenieros.

lo cual es importante, ya que, como sostiene Claudia Araya, la organización de sociedades contribuye, entre otras cosas, a «afianzar sectores profesionales como comunidades capaces de interpretar y responder a las necesidades de la sociedad y las de sus propios intereses como grupo, para así lograr la garantía estatal» (Araya, 2018, p. 151).

2. Autonomía y discurso: las sociedades de ingenieros

A lo largo del siglo XIX, el Estado logró establecer un monopolio de la formación de ingenieros, además de que buscaba reunir en el aparato público todas las «fuerzas vivas que contribuyan al engrandecimiento de la nación» (Sociedad Nacional de Ingenieros, 1899a, p. 4). Con esta finalidad, creó el Instituto Técnico e Industrial del Perú para que, a través de una sola entidad, se pudieran centralizar diversas instituciones y organismos profesionales vinculados a la Ingeniería. De acuerdo con la forma en la que fue planificado, el Instituto debía estar conformado por el Ministerio de Fomento, la Escuela de Ingenieros, el Cuerpo Técnico de Tasaciones, además de las sociedades nacionales de agricultura, industrias y minería, y una eventual sociedad de ingenieros (Ministerio de Fomento, 1898, pp. 129-132).

Las sociedades profesionales de ingenieros creadas en el siglo XIX funcionaban como cuerpos consultivos para el Estado y, sobre todo, buscaban legitimar la actividad profesional de estos técnicos en el espacio público. El objetivo de estas corporaciones era «proyectar la figura del ingeniero como trabajador erudito especializado, consciente de que su validez funcional estribaría en la capacidad de estar al tanto y aplicar los avances de las ciencias exactas y las novedades de la tecnología» (Torreano & Bocanegra, 2018, p. 18).

Durante la década de 1870, en el Perú, se concretó la primera experiencia corporativista entre estos profesionales al crearse la Asociación de Ingenieros y Arquitectos del Perú (AIAP). La Asociación aspiró a ubicar a la ciencia y el trabajo en el centro de los procesos económicos, y para ello planteó la necesidad de desarrollar, a través de la producción de medios tecnológicos locales, una industria nacional (Gootenberg, 1998, pp. 158-159). Con esta finalidad, estableció estrechos lazos con el Ministerio de Obras Públicas. Según Carlos Forment, los beneficios económicos que recibían estos ingenieros debían funcionar como estímulos para que otros profesionales se adscribieran a esta corporación; empero, las denuncias por corrupción durante la evaluación de proyectos y en la contratación de técnicos pusieron en entredicho la moral y la credibilidad de los asociados. Para eliminar estas malas prácticas, algunos miembros de la AIAP pasaron a formar parte de la administración pública y a ser evaluados bajo las normas establecidas por

el reglamento del Cuerpo de Ingenieros y Arquitectos del Estado de 1872 (Forment, 2012, pp. 175-176).

Para la década de 1890, los ingenieros nacionales conformaban un grupo importante de profesionales que había comenzado a imponerse y a desplazar a sus pares extranjeros. En el sector privado, la minería concentraba un importante porcentaje de egresados de la Escuela de Ingenieros; y el sector estatal empezaba a consolidarse como el principal proveedor de puestos trabajo. A través del Ministerio de Fomento, los Consejos Municipales y, posteriormente, los Cuerpos Técnicos de Minas y de Caminos, algunos ingenieros empezaron a ocupar altos puestos en la administración pública, mientras que otros se hacían cargo de diferentes comisiones técnicas en el interior del país. Cabe precisar que, a diferencia del sector médico, estos profesionales no recibieron el respaldo necesario para monopolizar su ejercicio profesional, pues no hubo leyes punitivas consistentes que sancionaran a quienes buscaban incursionar en las actividades ingenieriles sin las credenciales oficiales. Para sortear esta aparente falta de apoyo estatal, los ingenieros desplegaron ciertos mecanismos para difundir el avance de su profesión y construir una identidad propia en el espacio público. Suponemos que, con la intención de no volver a revivir los inconvenientes ocurridos en la AIAP, Felipe Arancibia, José Balta, José Castañón, Michel Fort, Juan C. Grieve, Alejandro Guevara, Juan A. Loredo y Enrique Silgado, en octubre de 1898, crearon la Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP), como una corporación privada pero de orientación principalmente pública y nacionalista.

Por su lado, el Estado no había renunciado a sus pretensiones de organizar una asociación de ingenieros que completara la lista de instituciones que conformarían el Instituto Técnico e Industrial. En un primer momento, se propuso que la SIP formara parte del Instituto, pero este pedido fue rechazado por su Junta Directiva debido al carácter privado de esa institución. En estas circunstancias, en febrero de 1899, el director de Fomento, el ingeniero Joaquín Capelo, dirigió la sesión de creación de una Sociedad Nacional de Ingenieros (SNI)⁷. A diferencia de la SIP, esta sociedad fue pensada para servir como un cuerpo oficial consultivo para el Estado; por ende, para su normal funcionamiento recibiría apoyo económico del sector público (Sociedad Nacional de Ingenieros, 1899b, p. 8).

7 En esta sesión participaron los ingenieros, F. Arancibia, B. Aspíllaga, A. Bentzon, F. Blume, S. Basurco, F. Barreto y Helguero, M. Elguera, M. Fort, F. C. Fuchs, F. Gamarra, A. Hayne, N. Levy, J. A. Loredo, J. F. Maticorena, P. Marzo, G. Porras, J. M. Recabarren, S. G. del Solar y P. C. Venturo.

Para 1900, existían dos sociedades que compartían prácticamente los mismos miembros y que, además, buscaban cumplir funciones similares, es decir, ser un centro de ilustración científica y profesional para ingenieros, difundir conocimiento técnico y crear un archivo de informes, documentos y publicaciones (Sociedad Nacional de Ingenieros, 1899b, p. 8; SIP, 1899). A pesar de estas similitudes, cada institución había formado una junta directiva y reclamaba para sí la «representación de los ingenieros a nivel nacional». Estas condiciones no impidieron que funcionaran de manera paralela. La SIP publicó en 1899 el primer número de su boletín oficial, *Informaciones y Memorias*, en donde expuso de manera pública sus fines y objetivos, además de algunas monografías sobre estudios técnicos; mientras que la SNI hizo lo propio desde los *Anales del Instituto Técnico e Industrial del Perú*. Al contar con una mayor cantidad de recursos, la SNI organizó su primera conferencia sobre los minerales del Cerro de Pasco, así como un muestrario de minerales a cargo del ingeniero Fernando Fuchs, y, con el apoyo del ingeniero Carlos Lisson, pudo adquirir una colección de 1.514 fósiles para un museo paleontológico (Sociedad Nacional de Ingenieros, 1902, p. 5).

La SNI, al depender del Estado, estaba sujeta a sus vaivenes políticos y administrativos, mientras que la SIP, por ser independiente, no se veía afectada por esas coyunturas. En 1902, el Gobierno de Eduardo López de Romaña organizó nuevamente el Cuerpo de Ingenieros de Estado, que había dejado de funcionar desde 1884. La restablecida dependencia, que agrupaba en su seno a ingenieros de diferentes sectores, tenía entre sus funciones acopiar materiales con fines científicos y funcionar como un consejo técnico (*Organizando el Cuerpo de Ingenieros y Arquitectos del Estado*, 1902). Como era de esperarse, algunos de esos roles coincidían con los asignados a la Sociedad Nacional de Ingenieros, lo que ubicó a esta última institución en una posición vulnerable frente a otras de mayor rango, como el Ministerio de Fomento. Una prueba de ello se puede identificar en el cambio de nombre al que se vio obligada la institución en favor de la SIP. Las buenas relaciones entre el ministro de Fomento, Enrique Coronel Zegarra, el presidente López de Romaña y el directorio de la Sociedad de Ingenieros del Perú permitieron que esta sociedad conservara su nombre e independencia y que la SNI se viera obligada, muy a pesar de la voluntad de Capelo, a cambiar de nombre a Sociedad Nacional de Ingeniería, para evitar confusiones (Sociedad Nacional de Ingenieros, 1902, p. 4). Pocos años después, al disolverse la Sociedad Nacional de Ingenieros, la SIP se mantuvo funcionando y se convirtió, hasta la creación del Colegio de Ingenieros del Perú en 1960, en la corporación representativa de los ingenieros en el país. El creciente número de socios que la conformaron muestra ese real posicionamiento que había alcanzado en

el medio profesional. Se fundó en 1898 con cerca de 98 integrantes; al año siguiente, tenía 101; en 1923, 690; en 1928, 722; y en 1930, contaba con 908 miembros, divididos en las categorías de socios honorarios, adherentes en el país, adherentes extranjeros y correspondientes⁸.

Para la SIP, la ingeniería era entendida como un ejercicio profesional al servicio preferentemente del Estado, pues se encargaba del bien común y del progreso del Perú, por lo que se excluyó de sus funciones todo tipo de actividad política (SIP, 1899). Sin embargo, a medida que pasaba el tiempo y sus integrantes incursionaban en espacios de representación política y en la administración pública, a su intención inicial de ser un «club social, profesional y científico» se incorporaron preocupaciones relacionadas con el «bienestar social», de tal manera que paulatinamente fueron asumiendo el rol de un cuerpo consultivo, pero sin perder esa tan ansiada autonomía inicial. Este progresivo viraje no fue un asunto completamente extraño para sus integrantes, ya que, desde su formación en la Escuela de Ingenieros, se les inculcó el abordaje de problemas de carácter económico y social. Esta característica se hizo más evidente en sus escritos y medios de prensa.

La publicación de *Informaciones y Memorias* permitió la recopilación y divulgación de los resultados de sus viajes e investigaciones científicas, lo que era útil para el progreso material y científico del país (SIP, 1899). Además, estimuló entre sus miembros el hábito de la escritura y el debate sobre las problemáticas nacionales. El objetivo de *Informaciones y Memorias* era albergar entre sus páginas una agenda nacional que contuviera datos precisos sobre los recursos, costumbres y «los modos de ser peruano» y que, al ser leída, contribuyera a mejorar el criterio de los hombres que intervienen en el aprovechamiento de los recursos de la tierra y del trabajo obrero (SIP, 1907, p. 2).

Uno de los principales problemas que los promotores de la revista tuvieron que sortear fue que, en un inicio, a diferencia de otros políticos e intelectuales, los ingenieros y científicos no parecían estar muy habituados a la escritura para un público fuera de su círculo profesional; por ello, generar contenido propio más allá de los informes técnicos fue un reto que requirió de un arduo trabajo. A pesar del llamado inicial y de los 341 socios con los que contaba la revista, hasta 1907 solo se habían publicado ocho memorias con trabajos monográficos originales, escritas por los ingenieros Ernesto de la Combe, Fernando Fuchs, Fermín Málaga, Roberto Letts, Nathan Levy y H. Tweddle (SIP, 1907, p. 209). Este número reducido de publicaciones

8 Para la composición de los socios y reglamentos de la SIP respecto a sus miembros, véase López Soria (2009, pp. 73-78).

impulsó al comité editorial a generar diversas estrategias para incrementar el contenido de la revista. En primer lugar, se adoptó el sistema de «*enquêtes*» o cuestionarios sobre diversos temas. Esta estrategia consistía en plantear un tema de debate con sus respectivos cuestionarios, los cuales debían ser aprobados por la junta directiva. Una vez aceptados, se distribuirían entre los socios para que estos pudieran responder la cantidad de preguntas que consideraran convenientes. El plazo para la duración de cada *enquête* era de tres meses, para luego ser publicado en la revista. Uno de los primeros, y de mayor éxito, fue el referente a la legislación minera, propuesta que partió de un grupo de socios de Morococha, y que fue publicado entre 1908 y 1909. Otros de los temas abordados fueron las reformas de la política ferroviaria y de la Escuela de Ingenieros.

Por otro lado, también se incluyó el sistema de «preguntas y respuestas», que, a diferencia de la *enquête*, no abordaba temas específicos sino cuestiones diversas. Según lo planteado, el objetivo era poner en comunicación a todos los miembros de la sociedad para dialogar y compartir información (Alayza, 1908, p. 249). Las preguntas debían de ser concretas y sus respuestas no debían de requerir de un estudio minucioso de la temática por tratar, sino uno que, al contrario, motivara a los socios a hacer uso de los datos con los que contaban. La rapidez y facilidad de este mecanismo ayudaría a que los socios residentes en provincia pudieran recibir una mayor cantidad de información que contribuyera a mejorar el desempeño de sus labores; nos referimos a datos como cifras, hechos, precios, bibliografía, entre otros (Alayza, 1908, p. 250). En líneas generales, la idea era mostrar la utilidad de la Sociedad para sus miembros, quienes podían recurrir a ella sin importar el lugar en donde se encontraran.

Finalmente, al igual que otras instituciones, como la Escuela de Artes y Oficios, la Escuela de Agricultura y el Cuerpo Técnico de Tasaciones, la SIP tejió una red de diálogo que favoreció la difusión de sus conocimientos teóricos y prácticos acerca de las contingencias relacionadas con la «experiencia profesional» de los ingenieros y con la discusión de cómo estos podían ser socialmente útiles (Tizón, 1908, p. 122). El público a quienes iban dirigidos estos conversatorios y conferencias era diverso, entre obreros, industriales, políticos y otros profesionales (López Soria, 2009). Hacia 1908, el entonces director del Instituto Técnico e Industrial mostró interés por dar unidad a estas actividades de difusión mediante la organización de un plan y un reglamento único al que debían de ceñirse todas las instituciones anteriormente nombradas. Para este fin, se planteó que fuese la SIP la institución que presidiera la realización de este tipo de eventos, con financiamiento del Ministerio de Fomento. Tal como fue planteado, la participación de todas

estas entidades sentaría las bases de una verdadera «universidad popular» (Tizón, 1908, p. 122)⁹.

A finales de la primera década del siglo XX, la SIP había logrado ser considerada como un gremio consolidado que aspiraba a ser un cuerpo consultivo independiente y cuyo criterio debía ser respetado por las otras instituciones públicas afines (Fuchs, 1908, p. 372). Estos objetivos se lograron estimulando a sus socios a estudiar y meditar sobre los asuntos públicos, hasta formarse un criterio ilustrado sobre los temas de interés nacional (Alayza, 1908, p. 251). La Sociedad planificó conversaciones y charlas que demostraban la amplitud del campo de acción que los ingenieros tenían a su disposición. Como gremio, pusieron énfasis en la idea del progreso ligado al desarrollo pleno de las posibilidades económicas del país. Estas estrategias fueron efectivas y facilitaron la creación de un contenido propio en su revista, además de que funcionaron como las bases para la organización de campañas dirigidas al «bienestar público». Entre las campañas más representativas, se encontraban aquellas que se relacionaron con la reforma del Ministerio de Fomento y del Cuerpo de Ingenieros de Estado, la legislación minera y el impulso a las irrigaciones y construcciones urbanas. Además, trató de realizar cursos de especialización profesional a manera de conferencias públicas (SIP, 1918, p. 373). Durante la celebración de su aniversario número 23, se demostró la vasta producción en monografías, conferencias y demás actividades societarias.

Pese a los avances de la Sociedad de Ingenieros del Perú, sus intentos por reglamentar el ejercicio profesional de la Ingeniería no dieron los resultados que el gremio esperaba. La desnacionalización de la minería, según Marcos Cueto, impidió monopolizar un área de la actividad tecnológica y desarrollar un conocimiento científico ligado a la Ingeniería de minas (Cueto, 1989, p. 89). Por otro lado, en Lima y en otras regiones del país, se establecieron firmas consultoras de ingenieros extranjeros, así como empresas con mayor capacidad de inversión tecnológica y que además contaban con sus propios técnicos (*Guía comercial e industrial del Perú hecha por la Oficina de Periodismo*, 1921). Los ingenieros vieron cómo su mercado laboral, que dependía en gran medida de los recursos del Estado, se iba reduciendo. En ese sentido, la fuerza de su gremio les ofrecía la posibilidad de defender sus intereses colectivos. La SIP apoyó de manera decidida el proyecto presentado, en 1907, por el ingeniero y también diputado Fermín Malaga Santolalla, quien propuso ante el Congreso la aprobación de una ley que

9 En el medio ingenieril aparece un término, «universidad popular», que será profundamente utilizado en la década de 1920 en el ámbito del pensamiento y de la acción política.

limitaba el ejercicio profesional de los ingenieros extranjeros que no habían podido revalidar sus títulos y de los llamados «empíricos», quienes, a decir de los técnicos nacionales, no cumplían con las credenciales impuestas por el gremio nacional (Málaga, 1907, p. 252).

En el caso de los ingenieros titulados en el extranjero, según la SIP, la supuesta falta de conocimientos sobre las condiciones geográficas, económicas y sociales del país, a menudo los descalificaba para dirigir obras públicas o brindar una idónea asesoría técnica. De acuerdo con esas conjeturas, esas limitaciones ocasionarían un grave perjuicio en la calidad de las obras encomendadas. Cabe precisar que la excepción a esta regla la representaban los ingenieros fundadores de la Escuela de Ingenieros, así como otros destacados colegas que eran reconocidos por su trayectoria y aportes; este fue el caso de Eduardo de Habich, Ernesto Malinowski, Charles Sutton, Arthur Wertheiman, entre otros. A pesar de la insistencia, el debate del proyecto de Málaga quedó cerrado, lo cual no impidió que el gremio ingenieril continuara con el tema en los años siguientes. En 1918, la Ley Profesional fue parte de las conclusiones del Primer Congreso Nacional de Industria Minera, y en la década de 1920 se retomó con mayor fuerza a causa del contrato firmado con The Foundation Company¹⁰.

A pesar de no lograr establecer una Ley Profesional, la Sociedad logró posicionarse como parte de las instituciones técnicas con reconocimiento público, al grado que la presencia de sus miembros fue requerida en eventos de carácter internacional. En 1915, el comisario general Federico Elguera encomendó a José Balta y Ricardo Deustua la realización de monografías sobre el carbón y el petróleo en el territorio peruano, respectivamente, como parte de los aportes de la Sociedad a la Exposición Universal de San Francisco. Dos años antes, en 1913, el ingeniero Alejandro Guevara, representante de la SIP, participó en el Quinto Congreso Médico realizado en Lima con un sobresaliente estudio que influenció más tarde en la creación del curso de Ingeniería Sanitaria en la Escuela de Ingenieros. La capacidad de propaganda de la Sociedad acercó también a industriales nacionales, quienes encontraron en la SIP la representación necesaria para proponer reformas sobre asuntos comerciales ante los ministerios de Fomento y Hacienda. Este fue el caso de los reclamos contra el alza de las tarifas de transporte y materiales de construcción, así como las propuestas para modificar el reglamento de propiedad industrial. Por medio de los socios vinculados al parlamento¹¹, la SIP obtuvo

10 Sobre los debates de la reglamentación profesional, véase SIP (1929, 1927, 1907).

11 El ingreso de los ingenieros al sector político aumentó considerablemente desde la segunda década del siglo XX. Muchos de ellos ocuparon importantes posiciones en los Ministerios de Hacienda y

la capacidad para poner en agenda debates como la discusión del proyecto de Ley de Conscripción Vial, formulada por el ingeniero Carlos Oyague y Calderón y patrocinada por el socio ingeniero Coronel Zegarra. Recordemos que esta ley cumplió un rol descollante como «elemento modernizante y civilizador» del segundo Gobierno de Augusto B. Leguía.

El éxito de la SIP simbolizó la consolidación de una élite profesional con prédicas liberales, pertenecientes a estratos medios de la sociedad y que, a través del desarrollo de sus actividades profesionales e intelectuales, encontró los mecanismos para proponer y, también, llevar a cabo proyectos de modernización de las diferentes agencias públicas, como se verá en el siguiente apartado.

3. Agentes de modernización: los ingenieros en los debates públicos

La participación activa de ingenieros en espacios de toma de decisiones fue respaldada por su gremio con la intención de consolidarlos como agentes indispensables para el progreso. Durante inicios del siglo XX, el carácter científico de su profesión era garantía de objetividad, lo que, según ellos mismos profesaban, los alejaba de los intereses particulares. Estos profesionales se adjudicaron preocupaciones ampliamente extendidas y las hicieron suyas mediante un discurso respaldado por su «autoridad científica y profesional». Durante la segunda década de dicho siglo, se produjeron dos cambios importantes que favorecieron la presencia pública de los ingenieros. En primer lugar, como gremio, los ingenieros consolidaron una concepción de acción política muy vinculada a la idea de «bienestar común», y, en segundo lugar, la ciencia y la tecnología ya no eran las fórmulas mágicas planteadas por el positivismo de inicios de siglo y que podían por sí solas resolver los problemas nacionales, sino que requerían de un Estado profesionalmente organizado y del desarrollo de políticas planificadas científicamente en búsqueda del bienestar social.

Los efectos económicos del final de la Primera Guerra Mundial impactaron en la reorganización del aparato público y robustecieron los cuestionamientos sobre los roles del Estado y los sectores profesionales en la sociedad. El auge de la economía exportadora durante los años del conflicto bélico no mejoró la calidad de vida de la población ni encaminó al Perú hacia el progreso. Este contexto fortaleció una lectura negativa sobre los tradicionales regímenes oligárquicos que habían ostentado el poder hasta 1919 y que no habían logrado construir una nación moderna. En palabras

Fomento, además de cargos de representación política en el Congreso.

del ingeniero Ricardo Tizón, «si en 1821 nacimos a la vida independiente, en 1921 deberíamos formar una nación y aún nos hallamos muy lejos de conseguirlo» (1919, p. 447).

El desarrollo de su actividad profesional y su vinculación directa con el aparato público permitieron al sector ingenieril formar lo que Tizón denomina «ideal nacionalista», entendido como el aumento de la riqueza pública, la homogeneización de la población y la creación de una mentalidad empresarial en las élites políticas y económicas. Según este renombrado ingeniero, este ideario solo se lograría intensificando la industrialización del país (Tizón, 1919, p. 449). Si en el siglo XIX los ferrocarriles concentraron las esperanzas de progreso, en el siglo XX la industria era la nueva fuerza que dinamizaría el desarrollo económico y social. Las bases de este recambio estaban en el aumento del capital, la ampliación de mercados, la tecnificación de la producción que permitiera la transformación de las condiciones del territorio para el bienestar social, así como de un rol activo de la sociedad civil, donde también estaban consideradas la población obrera y la indígena. Por otro lado, aunque no fue planteado de manera explícita, también significó un cuestionamiento de las funciones del Estado, de los sectores profesionales e incluso del capital extranjero en el proceso de industrialización.

Durante el segundo gobierno de Augusto B. Leguía (1919-1930), las inversiones extranjeras, principalmente estadounidenses, experimentaron un crecimiento importante, sobre todo en el sector minero. La minería a inicios de 1900, a través de la inversión de capitales externos, había vuelto a recuperar la importancia perdida tras el auge de las exportaciones guaneras de las décadas de 1850 y 1860; sin embargo, este progreso significó también un proceso de desnacionalización de la actividad minera, en el que grandes casas comerciales tomaron control de los ferrocarriles y asentaron su hegemonía en las regiones más productivas del país (Thorp & Bertram, 2013, pp. 110-128). Por su lado, la agricultura había iniciado un proceso de tecnificación a raíz de la modernización de las haciendas en el norte del país desde finales del siglo XIX, principalmente de la mano de capitales privados. El Estado trató de tener una mayor participación en el fomento de la producción agrícola a través del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas y algunas Direcciones del Ministerio de Fomento, desde donde se estudiaron y planificaron proyectos de irrigación en la costa norte y algunos valles de la sierra sur del país. La Sociedad de Ingenieros fue sede de diferentes discusiones sobre cómo aprovechar el agua del subsuelo para la generación de energía y para el consumo de la población. Desde 1904, el ingeniero Charles Sutton planificó proyectos de irrigación que buscaban impulsar un desarrollo agrícola vinculado al fortalecimiento de un mercado interno, pero

la política económica proexportadora de los Gobiernos peruanos hasta la década de 1930 no le brindaron el apoyo necesario¹².

A diferencia de otros sectores de la economía vinculados a la agricultura y las manufacturas locales, la minería era considerada por el sector ingenieril como el sector con mayor capacidad de generar industria (Noriega, 1927, pp. 500-508), no solo por las ganancias comerciales que generaba, sino porque concentraba elementos importantes para la producción, es decir, las fuentes de energía como el carbón –usado para la combustión de los hornos de fundición de minerales, el movimiento de maquinaria en ingenios azucareros, así como para otros usos domésticos– y el petróleo.

A través de *Informaciones y Memorias*, así como en el caso de las discusiones sobre irrigación de las pampas costeras, algunos ingenieros también cuestionaron la ausencia de políticas estatales claras en materia de minería y petróleo. Durante la década de 1910, el inicio de la Primera Guerra Mundial generó un contexto favorable para las exportaciones de materias primas de origen mineral, el cierre de los mercados europeos redujo las importaciones de carbón de piedra y abrió las posibilidades de generar inversión para mejorar la producción local. El aumento de la producción de carbón permitiría el desarrollo de vías de comunicación y facilitaría el uso de este recurso en el mercado nacional (Diez Canseco, 1916, p. 84). En ese sentido, se plantearon algunas propuestas para aprovechar la explotación de estos recursos en beneficio del Estado, por ejemplo, el exministro de Fomento y fundador del Cuerpo de Ingenieros de Minas, José Balta, planteó nacionalizar la industria del carbón, y el presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Pedro de Osma, la constitución de una compañía petrolífera nacional.

La Sociedad de Ingenieros, que para la década de 1907 ya se había consolidado como la entidad representativa de los ingenieros nacionales, sirvió como tribuna para los debates sobre el problema de la agricultura y la minería, los cuales se iniciaron en la primera década del siglo XX, pero se replantearon a partir de 1920. Los debates sobre minería se promovieron, en un primer momento, en forma de *enquêtes* y cuestionarios sobre la modificación de la legislación minera que permitía la creación de monopolios con los que los capitales nacionales no podían competir. En este contexto, surgieron iniciativas que abogaron por una mayor intervención del Estado en la minería. El ingeniero Enrique Dueñas planteó extender las disposiciones sobre reservas minerales de guano y sal común para crear un sistema de reservas fiscales en las que el Estado guardaría para sí una porción de

12 Para una revisión de los proyectos de Sutton, véase Sutton (1929, 1905).

terrenos ricos en minerales raros y de alto precio, como el carbón de piedra, el petróleo, el fierro, el wólfram, el vanadio, el molibdeno, la mica y grafito fino, y los lavaderos de oro, además de modificar los artículos del código de minería que permitían la conformación de monopolios (Dueñas, 1908, p. 454). Dueñas había dejado en claro su disconformidad con la política minera emprendida desde el Estado; para él, era necesaria la adopción de un «credo nacionalista» que permitiera romper con la dependencia económica anclada en las ideas de que el desarrollo nacional solo dependía de capitales extranjeros (Dueñas, 1915, p. 423).

La lógica modernizante impuesta por la oligarquía durante las primeras décadas del siglo XX estaba sustentada en la idea de que los ingresos generados por la extracción y exportación de materias primas permitirían el desarrollo de nuevos sectores de la economía. En esta ecuación sobre el progreso, la incursión de capitales extranjeros ampliaba el abanico de posibilidades tecnológicas y financieras que permitirían la diversificación y tecnificación de la producción agrícola y minera, así como la emergencia de nuevos sectores económicos vinculados a la industria. Las ganancias de la hacienda pública se traducirían en caminos, ferrocarriles, edificios públicos, servicios de agua, desagüe, y en el mejoramiento de la calidad de vida de la población. En este sentido, la estabilidad social y política serían una consecuencia natural del aprovechamiento de los recursos del territorio.

Las estadísticas mineras organizadas por ingenieros de Estado, en términos comparativos, demostraban un progresivo crecimiento de los ingresos derivados de la producción de minerales entre 1900 y 1918 (Jiménez, 1918, p. 396). Esta ilusión de progreso, como señalaba el ingeniero Carlos Jiménez, jefe de la Sección de Estadística del Cuerpo de Ingenieros de Minas, no reflejaba algunas tendencias que ponían en riesgo la estabilidad de las inversiones de capitales nacionales. El encarecimiento de los materiales para la producción (madera, explosivos, acero), el alza de los costos de los fletes marítimos, del tipo de cambio y de las tarifas de fundición y refinación afectaba directamente los ingresos de la pequeña minería, mientras que obligaba a las empresas con caudales intermedios a funcionar como subsidiarias de los grandes capitales para evitar mayores pérdidas económicas (Jiménez, 1918, pp. 388-389).

Para resolver esta situación, se consolidaron, dentro del gremio ingenieril, algunos planteamientos de corte nacionalista que abogaron por la nacionalización de sectores estratégicos que permitieran el desarrollo de una industria minera nacional. Estas ideas fueron rebatidas por un sector de ingenieros liberales convencidos de la importancia de promover el sector privado en la economía nacional. Aunque a simple vista ambas perspectivas parecían

diametralmente opuestas, coincidían en fortalecer el rol del Estado como máximo «regulador de la vida económica».

Dueñas planteó un programa integral de fomento de la industria minera que consistía en convertir a la investigación en un elemento constitutivo de la educación minera, además de nacionalizar los ferrocarriles e implementar industrias carboníferas y siderúrgicas. Según esta propuesta, el Estado debía ser el principal promotor del desarrollo de una industria nacional excluyendo todo tipo de inversión foránea, lo cual estimularía la minería en pequeño y favorecería el crecimiento de los capitales nacionales. Le correspondía a la administración pública reformar la legislación minera y definir de manera exacta los derechos de propiedad, el régimen de tributos, el tamaño de los denuncios y el sistema de reservas fiscales de terrenos mineralizados (Dueñas, 1921, p. 439). Sustentaba sus argumentos en el posible establecimiento de una industria pesada; esta idea se fortaleció luego de la publicación, en 1918, de su estudio realizado sobre el yacimiento de fierro en Huacravilca¹³.

Según dicho autor, las reservas de este mineral estaban en la capacidad de dinamizar una industria siderúrgica nacional con ayuda del Estado, lo cual permitiría «industrializar nacionalmente» el país (Dueñas, 1919, p. 439). Una experiencia similar fue planteada para el caso del carbón y el petróleo, pero generó muy poca expectativa en el Parlamento; sin embargo, en esta ocasión, el exministro de Fomento, el ingeniero Héctor Escardó, inició una campaña en la Cámara de Diputados para apoyar el proyecto de ley en el que se pretendía establecer una reserva fiscal del yacimiento de fierro en Huacravilca, que también se extendía al agua, carbón y fundentes (Dueñas, 1919, p. 440).

Las opiniones del ingeniero Dueñas despertaron diversas reacciones en el seno de la Sociedad de Ingenieros. Ricardo Tizón, quien había sido un tenaz defensor del liberalismo comercial y de la inversión extranjera, consideraba que era necesario intensificar la producción minera para que, además de impuestos y salarios, generara otro tipo de beneficios económicos, pero la solución no podía ser desalojar el capital externo, sino impulsar al Estado a asumir un rol regulador de la vida económica (Tizón, 1921, pp. 421-422). Para Ricardo Tizón, el Perú era todavía un país pobre con una clase dirigente sin espíritu empresarial, por lo que las ideas de crear una industria nacional impulsada por el Estado se percibían como una «utopía creada por hombres optimistas» y no eran en la práctica una posibilidad aplicable (Tizón, 1919, p. 449).

13 Para consultar el informe, véase Dueñas (1918).

Estas preocupaciones sobre la minería impulsaron la realización de un Primer Congreso Nacional de Industria Minera, auspiciado por el Estado y organizado por cuerpos técnicos estatales como el Cuerpo de Ingenieros de Minas, la Escuela de Ingenieros y otras instituciones como la Sociedad Nacional de Minería y la Sociedad de Ingenieros. En el evento, se discutieron temas referentes a la explotación y la tecnología mineras, transporte, educación minera, higiene y sociología y legislación minera (Cuerpo de Ingenieros de Minas, 1921, pp. 13-18). La revisión de sus actas oficiales demuestra que, más que ser un evento de carácter netamente técnico, fue un espacio donde se debatieron ideas relacionadas con la política minera. José Balta, en su condición de presidente de las sesiones plenarias, realizó un balance en el que resaltó la falta de ideas definidas respecto a la minería, además de criticar la falta acciones efectivas para aprovechar industrialmente los recursos del suelo (Balta, 1921, pp. 269-272).

Durante la octava sesión del evento, se recibieron algunas propuestas para crear instituciones como una Cámara Nacional de Minería que se encargara de determinar los medios precisos para nacionalizar los ferrocarriles e industrias mineras fundamentales, además de diseñar las políticas necesarias para proteger la minería nacional y establecer industrias derivadas como los abonos, tintes, explosivos y cementos, etc., así como de la revisión de las leyes de minería y de gestionar la constitución de un banco nacional dedicado especialmente a las transacciones concernientes a la exportación, venta de petróleo y minerales, entre otras (Delgado, 1921, pp. 28-33).

Desgraciadamente, las conclusiones del evento produjeron pocos resultados prácticos, aunque sí impactaron en las reflexiones sobre el rol del Estado en el progreso de la minería. El connotado ingeniero Alberto Noriega, quien había sido presidente de la SIP y contaba con una amplia experiencia en el sector minero, planteó un enfoque que podía entenderse como una posición alternativa. Si bien es cierto que defendía al «nacionalismo» como la ideología con la que se debía promover la industria minera, no la entendía como una actitud cerrada frente a los capitales extranjeros, como fue planteado por Enrique Dueñas unos años antes. En este sentido, reconocía que la falta de capitales limitaba la capacidad de gasto e inversión industrial; el Estado debía generar los mecanismos necesarios para que, a través de la inversión externa, se maximizara la capacidad productiva del territorio, sin renunciar o minimizar los beneficios que le correspondían por la explotación de los recursos nacionales (Noriega, 1927, p. 498). En ese sentido, correspondía al aparato público y sus técnicos nacionales actualizar los registros de arrendamiento, brindar mejores garantías de la propiedad, así como la construcción de infraestructura para el transporte, la especialización

de ingenieros en procesos metalúrgicos y la implementación de tecnología para el procesamiento de los minerales (Noriega, 1927, pp. 508-510).

Inicialmente, las reformas planteadas durante el segundo gobierno de Leguía generaron optimismo para el sector minero. La política de vialidad iniciada en el Oncenio abría una posibilidad de revitalización de la minería nacional, ya que posicionaba a la construcción de caminos como una posibilidad alterna a los ferrocarriles, lo que contribuiría a reducir los costos del transporte (*La Vida Minera*, 1928, pp. 125-126). Por otro lado, la Constitución de 1920 le concedió al Estado la propiedad minera en toda su amplitud, pudiendo conceder a terceros su posesión o usufructo en la forma o bajo las condiciones que las leyes dispusieran¹⁴. Mientras que las propuestas de nacionalizar el carbón y establecer una industria siderúrgica parecían obtener resultados mediante el establecimiento de una Comisión Carbonera y Siderúrgica en 1924, presidida por el ingeniero José Balta. Además, se terminaba de germinar la idea de reservar para el Estado zonas mineralizadas para su uso futuro, en especial si se trataba del petróleo, que era un recurso más escaso que el carbón (Alayza, 1927, p. 84)¹⁵.

A pesar de los aires optimistas de la década de 1920, impulsados por la producción de petróleo y carbón, el sector minero era principalmente financiado por las inversiones extranjeras, y las obras públicas, símbolo de modernidad, requerían de grandes empréstitos que agudizaban mucho más el problema de la deuda externa¹⁶. En el caso del sector agrícola, el acceso al crédito era posible gracias a los préstamos que los bancos locales otorgaban a los hacendados agroexportadores (Manrique, 2015, p. 143); sin embargo, no sucedía lo mismo en el caso de otros sectores productivos como la minería y la industria. Para resolver parte de este asunto, el ingeniero Alberto Noriega propuso la creación de un Banco Minero que otorgara créditos a empresarios mineros nacionales o peruanizados, de tal manera que les permitiera financiar la implementación de tecnología para la producción y fomentar la vinculación entre la minería y el desarrollo de otros sectores de la producción (Noriega, 1930, p. 126).

La propuesta de Noriega fue auspiciada por la Sociedad de Ingenieros y recibió el respaldo de empresarios mineros en Morococha, Yauli y otras

14 Art. 42 de la Constitución Política del Perú de 1920. «La propiedad minera en toda su amplitud pertenece al estado. Sólo concederse la posesión o el usufructo en la forma y bajo las condiciones que las leyes dispongan». http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/constituciones_ordenado/CONSTIT_1920/Cons1920_TEXTO.pdf

15 La Ley 4452, Declarando bienes de propiedad del Estado los yacimientos de petróleo e hidrocarburo. <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/04452.pdf>

16 Véase Fuchs (1920).

regiones del sur del país¹⁷. El proyecto se promovió en discusiones en la SIP, donde incluso se formó una comisión para mejorar la presentación del proyecto, que estuvo integrada por los ingenieros Augusto Umlauff, Carlos Alayza, Alfredo Arguelles, José Balta, José J. Bravo, Guillermo Boza, Héctor Harvey Cisneros, Alberto Noriega, Humberto Solari y Enrique Torres Belón (SIP, 1927a, p. 71). En el texto presentado al presidente Leguía, se proponía que el banco, además de su función como agente de crédito, disfrutara de otras potestades, como la posibilidad de construir obras de infraestructura pública en caso se requiriera.

Los intentos para nacionalizar la minería y crear una institución estatal de crédito tenían como finalidad promover la creación de una industria con capitales nacionales y fortalecer el rol del Estado en la economía nacional. Este ideal quedó claro en la conversación de abril de 1927 en la que se refirieron al «proteccionismo industrial», casi de manera unánime, como una necesidad para fortalecer la producción y generar un mercado interno. En líneas generales, proponían un modelo de desarrollo desde arriba en el que las clases populares se beneficiarían a través de la expansión del comercio, educación técnica, vivienda, empleo, seguridad social, etc. Si bien, al fundarse la Sociedad de Ingenieros, sus miembros declararon la expresa necesidad de mantenerse alejados de los intereses o de cualquier actividad política, entre 1920 y 1930, se redefinió «política» como el estudio y discusión de los altos problemas nacionales; por lo tanto, era su deber ayudar, ilustrando a la opinión pública, por los medios que su estatus se lo permitiera, a entender que los problemas nacionales que tenían conexión con las diversas ramas de la ingeniería debían ser necesariamente resueltos de tal manera que sirvieran a los intereses permanentes de la «nacionalidad» (SIP, 1930b, p. 28).

Durante el Oncenio, Leguía respaldó al gremio ingenieril y utilizó las propuestas y el trabajo del sector para otorgar criterio técnico y legitimidad a sus proyectos de modernización. En ese sentido, apoyó a la organización del Primer Congreso Nacional de Ingeniería (1923), la Primera Conferencia Técnica de Carreteras (1929) y el Congreso de Irrigación y Colonización del Norte (1929). No obstante, la posición profesional y científica no necesariamente predominó durante este período. Leguía tendía a hacer uso y respaldar estos proyectos cuando eran afines a sus objetivos de gobierno, como fue caso del proyecto del ingeniero Carlos Oyague y Calderón sobre la ley de conscripción vial para la construcción de carreteras¹⁸. La aplicación de esta

17 En este proceso, se evidenció la aparición de los sindicatos mineros y se fortalecieron las campañas para la creación de una pequeña minería.

18 Para un estudio del proyecto, véase Oyague (1915).

ley suscitó críticas desde diferentes sectores, por lo que el Gobierno usó la publicación del ingeniero y director de la Dirección de Vías de Comunicación del Ministerio de fomento, Ernesto Diez Canseco, *La Red Nacional de Carreteras* (1929), para mostrar los avances de la política de vialidad leguista. Sin embargo, esta alianza tenía sus limitaciones cuando se trataba de defender los intereses del gremio frente a los del Gobierno: Leguía no apoyó la posición de la Sociedad de Ingenieros frente a la firma del contrato con la empresa estadounidense The Foundation Company, que entregaba un monopolio de las obras de saneamiento a técnicos y capitales extranjeros.

Las cuestiones políticas no dejaron prosperar estos proyectos planteados por Noriega, Balta y Dueñas, pero muchas de estas propuestas o discusiones fueron posteriormente incorporadas, entre las décadas de 1930 y 1960, como parte las políticas públicas para superar la gran crisis económica causada por la Gran Depresión y como parte de un modelo de desarrollo impulsado desde el Estado. El proyecto del Banco Minero fue retomado por el general Óscar R. Benavides en 1935, y en 1940 se promulgó la Ley 9157, que creó la institución bancaria para crédito minero, siendo el ingeniero Alberto Noriega su primer presidente. Por otro lado, en la década de 1950, se fomentó la industria pesada mediante la creación de SiderPerú y se dio viabilidad a la construcción de complejos hidroeléctricos planteados por el ingeniero Santiago Antúnez de Mayolo.

Conclusiones

El proceso de profesionalización de la Ingeniería en América Latina ha adquirido diferentes matices de acuerdo con los contextos histórico-sociales en los que se desarrolló. En el Perú, desde la segunda mitad del siglo XIX y gran parte de la primera mitad del siglo XX, el progreso nacional fue asociado al crecimiento de la población y al desarrollo de la producción, siendo este segundo elemento parte sustancial del campo profesional de los ingenieros. Como se muestra en el artículo, el ejercicio profesional de la Ingeniería se sustentó en una visión del Perú con determinadas características. La fusión entre la visión empresarial y el talante nacionalista, propio del gremio ingenieril, motivó que, además de sus funciones como técnicos, ocupasen importantes puestos en la administración pública, en escuelas técnicas o en la universidad, además de cargos políticos de representación nacional. Su preocupación por la problemática nacional quedó plasmada en una considerable producción de artículos, folletos e informes, en los que presentaron información técnica y científica sobre la población, las condiciones geográficas de las regiones del interior del país, así como propuestas para modernizar la producción y la administración de diferentes sectores

públicos. En este proyecto de modernización, el Estado debía ejercer un rol central como regulador de la vida económica. Los planteamientos y discusiones propuestos durante la época continuaron en décadas posteriores y fueron parte importante de la construcción de un «Estado de bienestar» entre las décadas de 1930 y 1960. Las ideas de desarrollo desde la Ingeniería representaron una visión de progreso desde arriba y liderado por sectores profesionales y empresariales. Sabemos que solo nos hemos enfocado en pequeños aspectos de carácter general, pero aun así representa un pequeño adelanto de lo que el campo de estudio de la Ingeniería puede ofrecer para entender las características de los agentes e instituciones que intervinieron en los proyectos de construcción del Estado durante los siglos XIX y XX.

Referencias

Fuentes primarias

- Anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú* (ACIP), tomo II.
- Anales del Instituto Técnico e Industrial del Perú* (AITI), Lima, 1899, 1900, 1902.
- Archivo Digital de la Legislación del Perú.
- El Siglo. Periódico Científico y Literario de la Sociedad Amantes del Saber*. Registro Oficial de Fomento, Lima, 1785.
- La Vida Minera*, Lima, 1929, 1930.
- Memoria que al Congreso Nacional de 1876 presenta el ministro de Instrucción Culto, Justicia y Beneficencia*.
- Registro Oficial de Fomento*, Lima, 1898.
- Alayza, F. (1908). Preguntas y respuestas. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, X(6), 249-251.
- Alayza, F. (1927). *La industria moderna*. Lima: Imprenta Torres Aguirre.
- Anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú* (ACIP). (1874). Cuerpo de Ingenieros – Junta Central. En *Anales del Cuerpo de Ingenieros del Perú* (tomo II, pp. 15-39). Lima: Imprenta del Estado.
- Balta, J. (1921). Sesión de clausura. En *Anales del Congreso Nacional de Industria Minera*, tomo VIII (pp. 268-276). Lima: Imprenta Torres Aguirre.
- Creando una «Escuela de Minas»*. (20 de enero de 1875). Lima. Recuperado de Archivo Digital de la Legislación del Perú. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1875128.pdf>
- Cuerpo de Ingenieros de Minas. (1921). Organización y funcionamiento del Congreso. *Anales del Primer Congreso Nacional de Industria Minería del Perú*, 1. Lima: Imprenta Torres Aguirre.
- Delgado, L. (1921). Sobre la creación de una cámara nacional de minería. En: *Anales del Primer Congreso Nacional de Industria Minera*, tomo VIII (pp. 21-33). Lima.
- Dictando disposiciones aplicables a la industria minera*. (12 de enero de 1877). Recuperado de Archivo Digital de la Legislación de Perú. <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1877027.pdf>
- Díez Canseco, E. (1916). El Estado actual de la industria del carbón en el Perú. *Informaciones y Memorias*, XVIII(1, 2 y 3), 74-84.
- Disponiendo la creación de la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas en la Universidad Mayor de San Marcos*. (4 de abril de 1875). Lima. Recuperado de Archivo Digital de la Legislación del Perú. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1875066.pdf>
- Dueñas, E. (1915). Lo que debe ser nuestro credo nacionalista. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XVII(9 y 10), 422-424.
- Dueñas, E. (1918). El yacimiento de fierro de Huacravilca. *Boletín del Cuerpo de Ingenieros de Minas*, 87, 9-80.
- Dueñas, E. (1919). Ideas generales sobre el problema siderúrgico en el Perú. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXI(9), 439-445.

- Dueñas, E. (1921). Imperiosa necesidad de reformar el código de minería bajo la aspiración de un ideal nacionalista. En *Anales del Congreso Nacional de Industria Minera*, tomo VIII (pp. 39-78). Lima: Imprenta Torres Aguirre.
- Fuchs, F. (1908). La Sociedad de Ingenieros. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, X(10), 371-373.
- Fuchs, F. (1920). *Prospecto para el establecimiento del Banco de la Nación*. Lima: Imprenta Torres Aguirre.
- Fuentes, M. A. (1876). Reglamentos y disposiciones generales. *Boletín Oficial de Instrucción Pública*, serie 1, tomo 1. Lima: Imprenta del Estado.
- Guía comercial e industrial del Perú hecha por la Oficina de Periodismo*. (1921). Cámara de Comercio de Lima y Sociedad Nacional Agraria. Lima: Empresa tipográfica «La Unión».
- Jiménez, C. (1918). El estado actual de la minería en el Perú. *Informaciones y Memorias*, XX(8), 387-397.
- La Vida Minera*. (1928). La vialidad y las minas. *La Vida Minera. Órgano de los Intereses Mineros del Perú*, I(3), 125-126.
- Málaga, F. (1907). Proyecto de ley en defensa del ejercicio profesional de la ingeniería. *Informaciones y Memorias*, IX(11), 252-257.
- Ministerio de Fomento. (1898). Instituto Técnico e Industrial del Perú. En *Registro Oficial de Fomento. Minas, Industrias, Beneficencia. Sección Industrias*, año III (pp. 129-132). Lima: Imprenta de la Escuela de Ingenieros.
- Ministerio de Justicia, Culto, Instrucción Pública y Beneficencia. (1876a). Universidad de Trujillo. En *Memoria que al Congreso Nacional de 1876 presenta el ministro de Instrucción, Culto, Justicia y Beneficencia* (pp. 90-92). Lima: Empresa tipográfica calle Camaná.
- Ministerio de Justicia, Culto, Instrucción Pública y Beneficencia. (1876b). Reglamento general de instrucción pública. En *Memoria que al Congreso Nacional de 1876 presenta el ministro de Instrucción, Culto, Justicia y Beneficencia* (pp. 5-67). Lima: Empresa Tipográfica Calle Camaná.
- Noriega, A. (1930). Recursos para fomentar el establecimiento del Banco Minero. *La Vida Minera. Órgano de los Intereses Mineros del Perú*, III(25), 125-128.
- Noriega, A. (1927). Resucitemos la minería nacional. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXXIX(11), 497-512.
- Nuevo reglamento de la Escuela de Artes y Oficios*. (12 de agosto de 1871). Lima. Recuperado de Archivo Digital de la Legislación del Perú. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1871069.pdf>
- Organizando el Cuerpo de Ingenieros y Arquitectos del Estado*. (24 de octubre de 1902). Lima. Recuperado de Archivo Digital de la Legislación Peruana. <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1902019.pdf>
- Paulet, P. (1907). La ley de instrucción primaria y la educación profesional. *Informaciones y Memorias*, IX(1), 2-11.
- Prado, J. (1913). Las escuelas superiores industriales deben incorporarse a la Universidad. *Ingeniería. Órgano de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería*, III(41), 3-5.
- Reglamentando la Escuela Especial de Ingenieros Civiles y de Minas*. (21 de marzo de 1876). Lima. Recuperado de Archivo Digital de la Legislación Peruana. <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1876042.pdf>

- Reglamento de la Escuela de Ingenieros Civiles*. (28 de junio de 1853). Lima. Recuperado de Archivo Digital de la Legislación del Perú. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1853062.pdf>
- Reglamento de Artes y Oficios*. (1865). Recuperado de Biblioteca digital de la BNP. <http://repositoriodigital.bnp.gob.pe/.../page-454.html>
- Reglamento de instrucción pública*. (18 de marzo de 1876). Lima. Recuperado de Archivo Digital del Congreso del Perú. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1876041.pdf>
- Reglamento general de instrucción pública*. (4 de abril de 1855). Lima. Recuperado de Archivo Digital de la Legislación del Perú. <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/LeyesXIX/1855033.pdf>
- Sociedad Amantes del Saber. (1875). Sociedades literarias y científicas. *El Siglo. Periódico Científico y Literario de la Sociedad Amantes del Saber*, I(4).
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1899). La Sociedad de Ingenieros del Perú. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, I(1 y 4).
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1900a). Sociedad de Ingenieros. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, I(10).
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1900b). Sociedad Nacional de Ingenieros. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, II.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1907a). Aniversario de la Sociedad. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, IX(10), 206-210.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1907b). Ley profesional. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, IX(11), 252-257.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1918). Editorial. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XX(8), 371-373.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1923). La Sociedad de Ingenieros y su labor en la fecha de su XXV aniversario. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXV(10), 346-355.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1927a). Conversación sobre la creación de un Banco Minero Nacional. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXIX(1), 68-71.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1927b). Proyecto de Banco Minero Nacional. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXIX(3), 147-150.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1927c). Sobre el ejercicio profesional de la Ingeniería. En: *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingeniería*, XXIX(1), 1.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1929). Defensa profesional. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXXI(3), 161-164.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1930a). Iniciativas. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXII(6-9), 353-358.
- Sociedad de Ingenieros del Perú (SIP). (1930b). Memoria del presidente de la Sociedad de Ingenieros del Perú, ingeniero Gerardo Klinge. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXXII(1), 21-34.
- Sociedad Nacional de Ingenieros. (1899a). Organización de la Sociedad Nacional de Ingenieros. *Anales del Instituto Técnico Industrial del Perú*, I(1), 3-6.
- Sociedad Nacional de Ingenieros. (1899b). Estatutos de la Sociedad Nacional de Ingenieros.

- ros. *Anales del Instituto Técnico Industrial del Perú*, I(1), 8-13.
- Sociedad Nacional de Ingenieros. (1902). Memoria leída por el presidente de la Sociedad, ingeniero Joaquín Capelo. *Anales del Instituto Técnico Industrial del Perú*, II(3), 4 -6.
- Tizón, R. (1908). Conferencias públicas. Iniciativa del presidente del Cuerpo Técnico. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, X(3), 122-124.
- Tizón, R. (1918). Algo sobre la industria siderúrgica. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XX(9), 418-422.
- Tizón, R. (1919). Nacionalismo e industrialismo. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXI(9), 447-455.
- Tizón, R. (1921). Vinculaciones de sociedades técnicas latinoamericanas. *Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú*, XXIII(5), 147-152.
- Villarán, M. V. (1900). Las profesiones liberales en el Perú. Discurso de apertura del año universitario de 1900. *Anales Universitarios del Perú*. Lima: Universidad Mayor de San Marcos.

Fuentes secundarias

- Araya, C. (2018). Aspectos de la profesionalización de la psiquiatría en Chile, siglos XIX y XX. *Autoctonía. Revista de Ciencias Sociales e Historia*, II(1), 146-158.
- Cueto, M. (1989). *Excelencia científica en la periferia: actividades científicas e investigación biomédica en el Perú 1890-1950*. Lima: Grade y Concytec.
- Forment, C. (2012). *La formación de la sociedad civil y la democracia en el Perú*. Lima: Fondo Editorial de la PUCP.
- Garfías, M. (2010). *La formación de la universidad moderna en el Perú. San Marcos (1850-1919)*. Lima: Asamblea Nacional de Rectores.
- Gonzales, R. (1999). *Curar, persuadir, gobernar: la construcción histórica de la profesión médica en Buenos Aires, 1852-1886*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Gootemberg, P. (1998). *Imaginar el desarrollo. Las ideas económicas en el Perú postcolonial*. Lima: IEP-BCR.
- Guajardo, G. (2015). Obras públicas y negocios en la conformación de la tecnocracia de Chile durante la primera globalización, 1850-1914. *H-industri@. Revista de Historia de la Industria, los Servicios y las Empresas en América Latina*, 16(9), primer semestre de 2015, 67-78.
- Gutiérrez, C., & Reynolds, M. (2014). Institucionalización y profesionalización de la Ingeniería en Chile. *Quipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, 16(1), 63-86.
- López Soria, J. I. (2007). *Adiós a Mariátegui: pensar el Perú en perspectiva postmoderna*. Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú.
- López Soria, J. I. (2009). *La Sociedad de Ingenieros. La primera década (1898-1908)*. Lima: Proyecto de Historia UNI.
- López Soria, J. I. (2012). *Historia de la UNI. Los años fundacionales (1876-1909)*. Volumen 1. 2.ª ed. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Lucena, J. (2007). De criollos a mexicanos: Engineers's identity and the construction of Mexico. *History of Technology*, 23(3), 275-288.

- Manrique, N. (2015). El proceso económico. En C. Contreras & O. Gonzales (Coords.), *América Latina en la Historia contemporánea. Perú 3: Mirando hacia dentro. 1880-1930* (pp. 123-176). Lima: Turus y Mapfre.
- Morresi, S., & Vammaro, G. (2011). Los expertos como dominio de estudio socio-político. En S. Morresi & G. Vammaro (Comps.), *Saber lo que se hace. Expertos y política en Argentina* (pp. 9-40). Buenos Aires: Prometeo.
- Mücke, U. (2008). Poder y política. El Partido Civil antes de la Guerra con Chile. *Histórica*, 32(2), 73-122.
- Oyague, C. (1915). *La conscripción vial o, servicio obligatorio de caminos: ideas generales y argumentos que pueden servir de base para el estudio de una ley*. Lima: Imprenta del Centro Editorial.
- Pardo, M. (2004). Estudios sobre Jauja la provincia de Jauja. En C. McEvoy, *La huella republicana liberal en el Perú. Manuel Pardo, escritos fundamentales* (pp. 83-135). Lima: Fondo Editorial del Congreso.
- Plotkin, M., & Zimmermann, E. (2012). Introducción de saberes de Estado en la Argentina, siglos XIX y XX. En M. Plotkin & E. Zimmermann (Comps.), *Saberes del Estado* (pp. 9-28). Buenos Aires: Edhasa.
- Rammacciotti, K., & Biernat, C. (2017). La formación en salud pública como vehículo de profesionalización de la burocracia sanitaria argentina del siglo XX. En M. Di Liscia & G. Soprano (Eds.), *Burocracias estatales. Problemas, enfoques y estudios de caso en la Argentina (entre fines del siglo XIX y XX)* (pp. 137-161). Rosario: Prohistoria y EdUNLPam.
- Ruiz, A. (1994). *Psiquiatras y locos: entre la modernidad contra los Andes y el nuevo proyecto de modernidad. Perú 1850-1930*. Lima: Instituto Pasado y Presente.
- Sala, N. (2006). Ingenieros y colonización amazónica en el Perú, 1821-1930. *Anuario IEHS*, 21, 441-466.
- Salerno, E. (2015). Los ingenieros, la tecnocracia de los ferrocarriles. *H-industri@. Revista de Historia de la Industria, los Servicios y las Empresas en América Latina*, 16(9), primer semestre de 2015, 13-34.
- Serrano, S. (1994). *Universidad y nación. Chile en el siglo XIX*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Sutton, C. (1905). Estudio de un proyecto para irrigar el valle de Ica. *Boletín del Colegio de Ingenieros de Minas del Perú*, 28.
- Sutton, C. (1929). La política de irrigación en el Perú. En *Anales del Congreso de Irrigación del Norte* (vol. 4, pp. 1259-1273).
- Thorp, R., & Bertram, G. (2013). *Perú: 1890-1977: crecimiento y políticas en una economía abierta* (1.ª ed. revisada). Lima: Universidad del Pacífico.
- Torrejano, R., & Bocanegra, H. (2018). En búsqueda de la identidad social del ingeniero: una trayectoria de construcción de identidad profesional en Colombia en medio de la modernización capitalista (1848-1929). *Revista Eleuthera*, 19, 15-34.
- Valderrama, A., Camargo, J., Mejía, I., Lleras, E., & García, A. (2009). Engineering education and the identities of engineers in Colombia, 1887-1972. *Technology and Culture*, 50(4), 811-838.
- Wickenden, W. (1929). A comparative study of engineering education in the United States and in Europe. *Bulletin of The Investigation of Engineering Education*, 16. Recuperado de <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=wu.89094998895&view=1up&seq=1>