



ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE
A 100 AÑOS DEL NOMBRAMIENTO DE SU PRIMER DIRECTOR



ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS
(1917 - 2017)



Índice de contenido

		05 Presentación
Capítulo 1 Los estudios de ingeniería en los inicios de la República		13
		17 Capítulo 2 Los primeros planes y programas de estudio de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile
Capítulo 3 Un director para una escuela: reorganización de la ingeniería en 1917		21
		31 Capítulo 4 Un edificio para una carrera: ingeniería en Beauchef 850
Capítulo 5 La Escuela de Ingeniería y su impacto nacional		51
		61 Capítulo 6 Los ingenieros de la Universidad de Chile y su vinculación internacional
Capítulo 7 Crecimiento y consolidación de la formación de ingenieros de la Universidad de Chile, 1944 hasta hoy		67
		75 Anexos - Lista de directores Escuela de Ingeniería - Primeras mujeres tituladas por carrera
Referencias Bibliográficas		81
		83 Agradecimientos y créditos



ESCUELA DE INGENIERIA

850

A 100 años del nombramiento del primer Director de la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Universidad de Chile

La Escuela de Ingeniería y Ciencias, de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, ha cumplido 100 años de existencia formal, entendida así por la fecha (30 de abril de 1917) en que fue nombrado oficialmente su primer Director, don Manuel Trucco Franzani. Ocasión propicia para revisar su génesis y algunos acontecimientos que han jalonado su camino. Para conmemorar este acontecimiento, se ha querido editar y publicar esta reseña de su historia.

En los capítulos de esta obra, realizada por un equipo de profesionales dirigidos por Alejandra Araya Espinoza, Directora del Archivo Central Andrés Bello, de la Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones, se ha pretendido resaltar los hitos más relevantes de la historia de la Escuela, tanto de su evolución como del contexto nacional en el que se ha desarrollado.

Parte importante del trabajo realizado se ha centrado en establecer, documentadamente, tanto

la fecha exacta de la creación de la Escuela como el listado de todos sus Directores. El respaldo gráfico y el detalle de los diferentes aspectos vinculados al quehacer de la Escuela en las diversas áreas en que se organiza esta reseña, constituyen un marco apropiado para la presentación de dicha información.

Junto con homenajear a todos esos visionarios y preclaros académicos y profesionales que dieron origen a la principal Escuela de Ingeniería y Ciencias del país, este libro deja en claro la innegable interrelación entre su quehacer y el desarrollo de la nación, muy evidente, sobre todo en la primera mitad del siglo XX. Al revisar sus páginas, el lector podrá apreciar algunas de las importantes contribuciones que los egresados de la Escuela han hecho al país. Su participación y liderazgo en los orígenes de la Corfo, la Enap, Endesa, la Enami y tantas otras empresas e instituciones nacionales, le dieron forma al país y lo fueron impregnando de los valores que constituyen la idiosincrasia

de su pueblo y en ella, es fácil advertir el legado de los ingenieros formados en la Escuela, bajo los principios de excelencia profesional y compromiso con el país y la calidad de vida de sus habitantes, tan propios y característicos de la Universidad de Chile.

La Escuela hoy, igual que ayer, se encuentra liderando la educación superior en ingeniería y ciencias en el país y en la región y en un permanente esfuerzo de modernización y mejora continua, lo que permite proyectar otros 100 años de éxitos y de aportes trascendentes al desarrollo de Chile, respondiendo así al propósito de sus fundadores y a los logros de todos quienes en ella se formaron.

Aldo Casali B.

Director

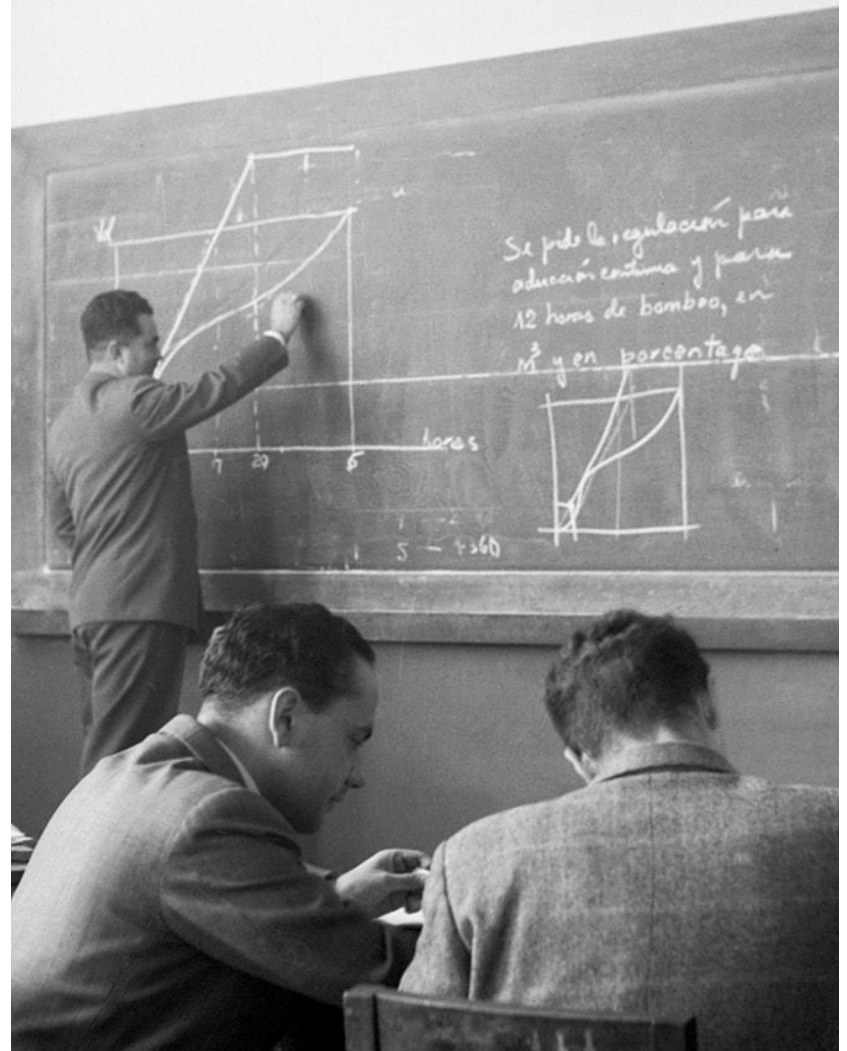
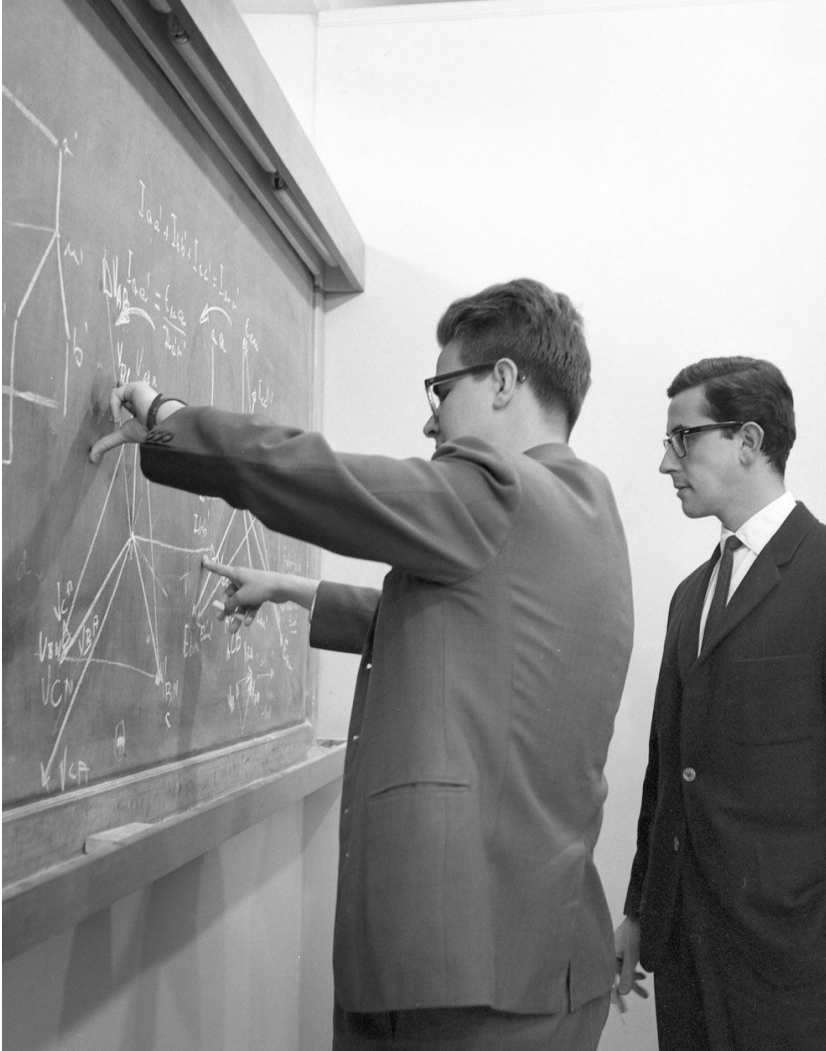
Escuela de Ingeniería y Ciencias

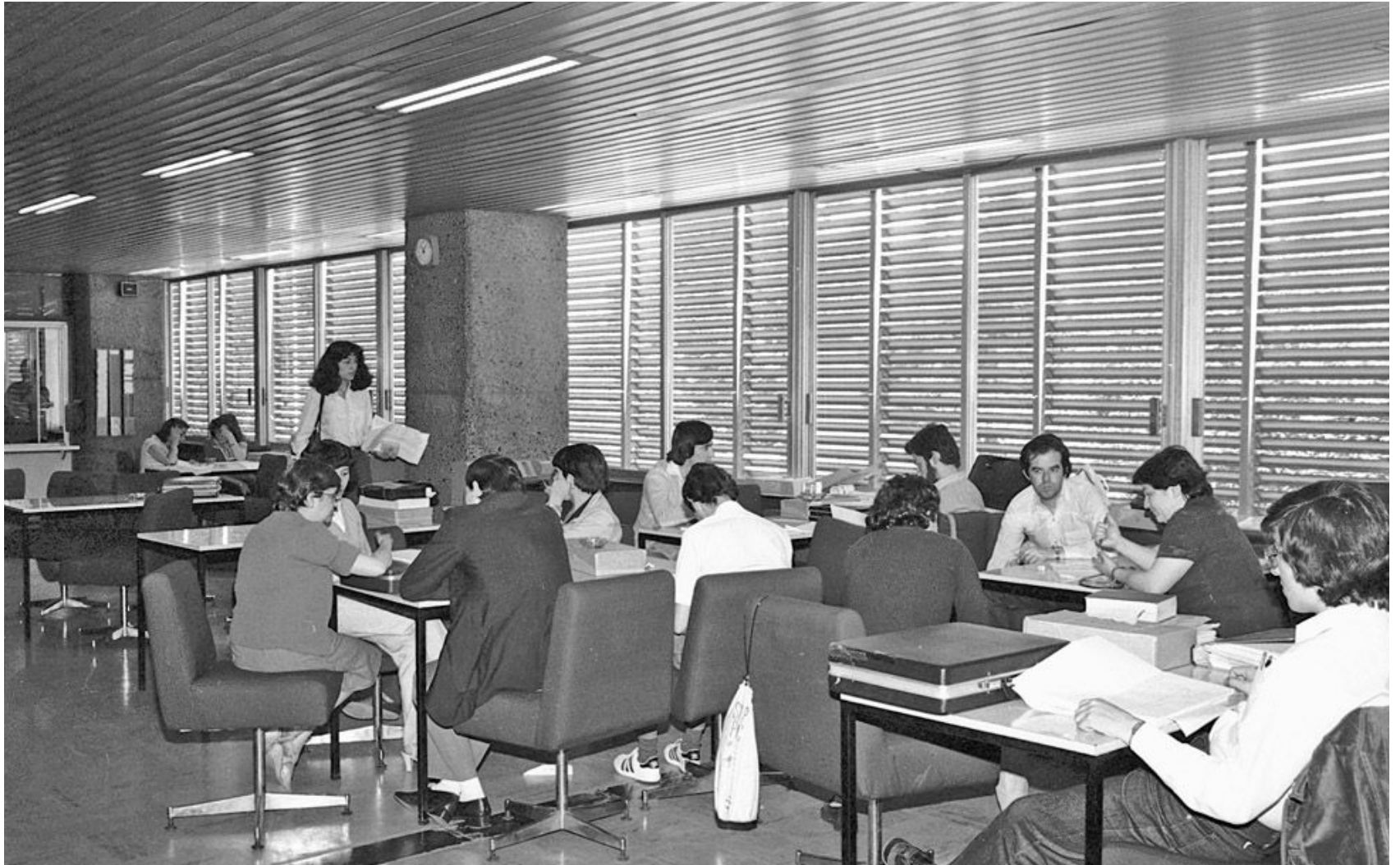
En los **100** años de la Escuela de Ingeniería y Ciencias los estudiantes han sido su principal norte. Junto a sus profesores, los espacios de docencia y de recreación, han construido una identidad que las imágenes recogen en diversos momentos de su historia.

Colección Archivo Fotográfico, Archivo Central Andrés Bello de la Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones de la Universidad de Chile.















Capítulo 1

Los estudios de ingeniería en los inicios de la República

Según Ernesto Greve, en la Real Universidad de San Felipe, antecesora de la Universidad de Chile fundada en 1842, no se daba el título de agrimensor o de ingeniero, pues la cátedra de matemáticas no daba grados.¹ Si bien existían desde tiempos coloniales los estudios de agrimensura, principalmente utilizados para otorgar derechos sobre tierras, éstos estaban radicados en una enseñanza de tipo gremial, antes que institucional educativa. Es posible afirmar que los antecedentes más directos de una cátedra de ingeniería los encontramos recién a fines de la década de 1830, a partir de la labor pedagógica de Antonio Gorbea (1792-1852) en el Instituto Nacional. Desde ese momento se estableció la cátedra de matemáticas puras y geometría práctica que permitió formalizar la enseñanza de los agrimensores sobre bases institucionales. A partir de aquí, según lo afirma Sol Serrano, se pudo reglamentar por primera vez los

estudios que debían tener quienes se dedicaban a lo que hoy denominaríamos ingeniería.²

De forma paralela a los proyectos educativos, el nuevo Estado de la primera mitad del siglo XIX se arroga como parte de sus tareas las obras de infraestructura y vialidad que el país requería. Para ello, asume la obligación de regular y, al mismo tiempo, de estimular el ejercicio de la ingeniería. El 17 de diciembre de 1842, desde lo que se conoció como la Ley General de Caminos, el Estado creó un “Cuerpo de Ingenieros”. Según Greve, este cuerpo se presentaba como un “Cuerpo de Ingenieros Civiles”, nombre que instaló una diferencia respecto del modelo francés que dejaba esta formación al alero de la tradición militar.

Este cuerpo de ingenieros, junto con las labores de dirección y coordinación de obras, asumió funciones

docentes. En efecto, los agrimensores ya titulados en el Instituto Nacional, al cabo de algunos años de instrucción, podían obtener el puesto de Ingeniero Civil. Para ello el agrimensor debía tomar clases con el Director del Cuerpo de Ingenieros Civiles. Estas lecciones eran de geodesia, aplicaciones de la geometría descriptiva y análisis en la construcción de cartas geográficas; cálculo diferencial e integral, dibujo, mecánica racional y geometría descriptiva; física, mineralogía, mecánica aplicada y arquitectura; materiales de construcción, ferrocarriles y conducción de aguas por ductos y cañerías y su distribución en las poblaciones, formación de puertos de mar y muelles entre otras. A decir de Greve, este Cuerpo de Ingenieros Civiles se pensaba como una verdadera universidad.³

1. Ernesto Greve, *Historia de la Ingeniería en Chile*, Santiago: Imprenta Universitaria, 1938, p. 311.

2. Sol Serrano, *Universidad y Nación. Chile en el siglo XIX*, Santiago: Editorial Universitaria, 1993, p. 205.

3. Greve, op., cit., pp. 379-380.



Domeyko y su diagnóstico de la situación de la ingeniería en el país antes de la fundación de la Universidad de Chile

“...Se sabe que las ciencias exactas i de aplicación, ciencias de observación i experimentales, eran casi desconocidas a principios del siglo en Chile (...). La única de estas profesiones, la que en tiempos de la instalación de la Universidad contaba ya hombres bastantes instruidos en su especialidad, era la de agrimensor, i esta aun no podía equipararse en cuanto a sus ventajas con las de abogado i médico. La de ingeniero de minas estaba desempeñada por unos prácticos, de pura rutina; i la de ingenieros civiles de puentes i caminos, carecía completamente de ramos de enseñanza relativo a ellas. (...)

Tocaba a la recién fundada universidad, particularmente a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, poner manos a la obra: (...) formar ingenieros, hombres prácticos e instruidos”.

(Reseña de los trabajos de la Universidad desde 1855 hasta el presente. Memoria presentada al Consejo de la Universidad en sesión del 4 de octubre de 1872 por el señor rector Ignacio Domeyko. Anales de la Universidad de Chile, N° 41, 1872, pp. 577-578).

La Universidad de Chile, primer hito formativo de las ingenierías

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se funda en el mismo momento en que se crea la Universidad de Chile. Sin embargo, en sus inicios los cargos para profesores del área no se llenaron. Por ejemplo, uno de sus académicos, Antonio Gorbea, quien desde 1831 hacía clases de matemáticas en el Instituto Nacional, debió suplir las cátedras de diversos cursos de matemáticas puras y de ingeniería, pues la Universidad de Chile (encargada por ley de dicha tarea) no se encontraba aún en condiciones de hacerlo. Al parecer, a su muerte en 1852, tales cátedras no volvieron a funcionar.⁴

Ignacio Domeyko (1802-1889) es uno de los pioneros de los estudios técnicos en Chile. De origen polaco arribó al país en 1838 para impartir cursos de minería y química en el Liceo San Bartolomé de La Serena. Más tarde su reputación y prestigio lo llevaron a hacerse cargo de los estudios de ingeniería en la Universidad de Chile. En el año 1853 Domeyko fundó las ingenierías, creando el título de Ingeniero Geógrafo

que reemplazó al de Agrimensor. A él se sumó el de Ingeniero de Minas, Ingeniero de Puentes y Caminos, Ensayador General y Arquitecto.⁵

Estas reformas, sin duda, alteraron lo que hasta entonces había sido la relación de la Universidad de Chile con los estudios científicos. En efecto, Domeyko estableció como requisito para acceder a los estudios universitarios de ingeniería el curso completo de matemáticas en el Instituto Nacional. Ello se contradecía con el artículo 17 de la Ley Orgánica de 1842, según el cual no se podía ejercer una profesión sin el grado de licenciado. Andrés Bello, rector de la Universidad, sostuvo que debía exigirse el grado académico y Domeyko defendió la equivalencia del título porque con esta medida buscaba fomentar el ingreso de alumnos a un área que se veía difícil y de pocas expectativas laborales. El gobierno de entonces optó por esta última posición. De este modo las ingenierías pasaron a ser una profesión científica. En 1865, el título de Ingeniero de Minas reemplazó y absorbió al de Ensayador General. Arquitectura, por su parte, fue en este período sólo un curso y no logró establecerse como profesión.

4. Greve, op., cit., p. 381

5. Ver Anales de la Universidad de Chile, 1854, pp. 601-607.



Reforma de 1868:
hacia la profesionalización
de las ingenierías

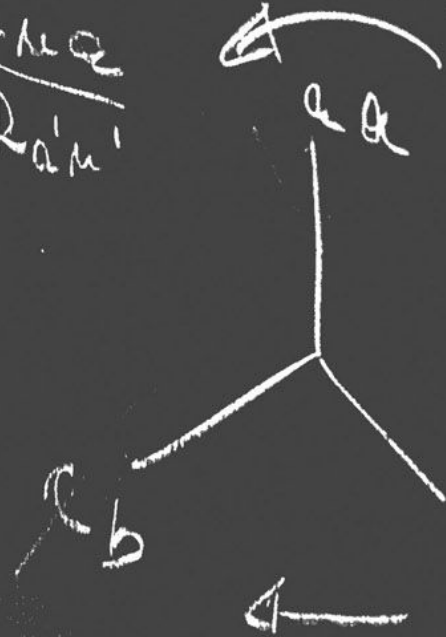
"Hace poco más de catorce años que un decreto supremo, dictado a indicación de la Universidad, creó en Chile las carreras de ingeniero en minas, de ingeniero civil i de ingeniero jeógrafo. Antes de aquella época, la única carrera que conducía los estudios de ciencias-matemáticas era la de agrimensor; i para alcanzar este título no se necesitaba acreditar que se había estudiado la mayor parte de los estudios superiores de matemática que hoi se enseña en nuestra Universidad (...). La modesta profesión de agrimensor se ejercía solo con los conocimientos debidos a los ramos elementales de matemáticas i a la topografía. (...) La creación de las diversas carreras de ingenieros vino (...) a llenar dos grandes vacíos. Por una parte, se atendía con ella la necesidad que siente todo país civilizado de poseer hombres instruidos i capaces de idear i llevar a cabo las obras públicas; de imprimir una dirección acertada a los trabajos de la industria minera (...), de contribuir, en fin, con su benéfico influjo a los adelantos materiales que son del resorte del ingeniero. (...) Después de transcurridos los catorce años durante los cuales ha estado vigente el decreto de 7 de diciembre de 1853 que dio vida a aquellas profesiones, es sin duda provechoso detenerse un momento a examinar los resultados alcanzados en este periodo, i lo que en esta materia sería conveniente hacer a fin de promover su progreso futuro."

Diversas carreras de ingenieros, creadas por el decreto supremo del 7 de diciembre de 1853. Examen de los resultados que desde esta fecha se han alcanzado; lo que en esta materia será conveniente hacer a fin de promover su futuro progreso. En: Anales de la Universidad de Chile, N°5, tomo XXX, 1868, pp. 511-512.



$$I_{aa'} + I_{bb'} + I_{cc'} = I_{nn'}$$

$$V_{AB} I_{aa'} = \frac{E_{aa'}}{R_{aa'}}$$



$I_{bb'}$

a

b

c

Capítulo 2

Los primeros planes y programas de estudio de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile

Los planes y programas que definieron la formación en Chile de los primeros ingenieros titulados en el país, tal y como se afirmó en el capítulo anterior, datan de 1853 bajo el impulso de Ignacio Domeyko y refrendado por un decreto del 7 de diciembre emitido por el Departamento de Justicia, Culto e Instrucción Pública. Éste, en su artículo primero, contemplaba la formación de “Ingenieros Jeógrafos, Ingenieros Civiles, Ingenieros de Minas, Ensayadores Jenerales y Arquitectos en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile”.

Los Ingenieros Civiles y los Ingenieros Geógrafos seguían un régimen de estudios similar durante los primeros 3 años compuesto por los cursos de “Álgebra superior, Trigonometría esférica, Jeometría de las

tres dimensiones, Jeometría descriptiva con sus aplicaciones a la teoría de sombras i de la perspectiva, Física superior, Química general, Cálculo diferencial e integral, Topografía i jeodesia y Principio de mecánica i nociones de astronomía”.¹

Las primeras especializaciones y talleres

Tras finalizar estos estudios, los ingenieros civiles continuaban perfeccionándose con un curso de “puentes i caminos, el dibujo de máquinas i la aplicación de la jeometría descriptiva al corte de piedra i de madera, la arquitectura, la mineralojía i la jeolojía”. Al finalizar estas asignaturas debían rendir un examen final teórico y práctico. En el mismo plan de estudios

se definía que el examen teórico duraba una hora, en la cual se les examinaba “conforme a los programas de los cursos respectivos, sobre el cálculo diferencial e integral, la topografía i jeodesia, el tratado de puentes e caminos i la mecánica”. La prueba práctica consistía en “la ejecución de un proyecto que la comisión examinadora designe al aspirante i que este acompañará de una memoria que comprenda todos los planos, cálculos i pormenores relativos al presupuesto i ejecución de la obra. Los examinadores podrán también hacer interrogaciones sobre todo lo concerniente al trabajo”.²

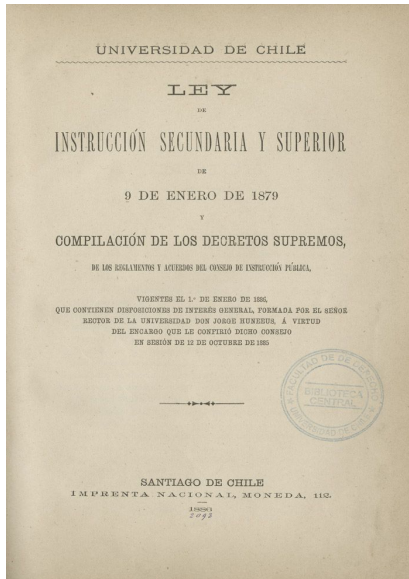
En 1896 se creó un “Taller de Resistencia de Materiales”. Esto se hizo con el objetivo de ensayar y controlar la calidad del cemento y otros materiales

1. Plan de Estudios de la Facultad de Ciencias Físicas i Matemáticas de la Universidad, Decreto del Departamento de Justicia, Culto e Instrucción Pública, 7 de diciembre de 1853, en: Anales de la Universidad de Chile, octubre-noviembre-diciembre, 1853, p. 500.

2. Idem., pp- 500-501.

Ley de Enseñanza Secundaria y Superior

La Ley de Enseñanza Secundaria y Superior promulgada en 1879 relevó la función docente dentro de la Universidad de Chile, aunque mantuvo el régimen de premios e incentivos para los profesores que publicaran alguna obra de mérito. Este cambio reorientó la formación para atender de mejor manera las necesidades del Estado en ese período: la unificación territorial en el sur y la minería en el norte. Esto impactó en la formación de los ingenieros, la cual se fue volviendo gradualmente más práctica y profesionalizante.³



Ley de Enseñanza Secundaria y Superior

empleados en la construcción del país y contribuir a la enseñanza práctica. Al finalizar el siglo, en 1898 las cinco titulaciones se redujeron a sólo dos: Ingeniería Civil e Ingeniería de Minas, aumentando ambas sus planes de estudio a 5 años.⁴

Los primeros titulados: los pioneros

Los primeros graduados de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas se titularon en 1856, tres años después de haber comenzado sus estudios. Los primeros profesionales de esta área de estudio formados por la Universidad de Chile fueron los cuatro ingenieros de minas Vicente Abasolo, Paulino Del Barrio, Leonidas García y Anselmo Herreros; los primeros dos ensayadores generales Antonio Onofre Tirado y Antonio Valdés, un ensayador geógrafo Tomás Alonso y Adriano Silva, el primer Ingeniero Geógrafo.⁵

Los primeros ingenieros civiles

La formación de los primeros arquitectos e ingenieros civiles en el país fue lenta. El primer arquitecto, Ricardo Brown, se graduó sólo en 1862 y, el primer ingeniero

civil, Ricardo Fernández Frías, en 1869. Pese a lo tardía de la primera graduación de ingenieros civiles, el interés por la carrera fue creciendo y se transformó en una de las más elegidas por los jóvenes hacia finales de siglo, desplazando a la ingeniería de minas en el mismo período, la cual no tuvo graduados en varios años entre fines del siglo XIX e inicios del XX.

Los primeros titulados del período formativo de la ingeniería en Chile

Para 1916 se habían titulado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas un total de 711 varones: 32 Ensayadores Generales, cuya carrera desapareció en las últimas décadas del siglo XIX, 50 Arquitectos, 144 Ingenieros de Minas, 192 Ingenieros Geógrafos y 292 Ingenieros Civiles (gráfico 1).

El nombramiento del primer Director de la Escuela de Ingeniería en 1917 y la construcción de un nuevo edificio traerá cambios en la formación de los ingenieros de Chile: aumentará la cantidad de graduados, se crearán nuevas carreras y especialidades, los estudios se volverán más prácticos y se titularán las primeras mujeres ingenieras del país.

3. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, 150 años, Ingeniería Civil, Universidad de Chile, Santiago de Chile: Morgan Impresores, 2003, p. 182.

4. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, 150 años, Ingeniería Civil, Universidad de Chile, Santiago de Chile: Morgan Impresores, 2003, pp. 183-184.

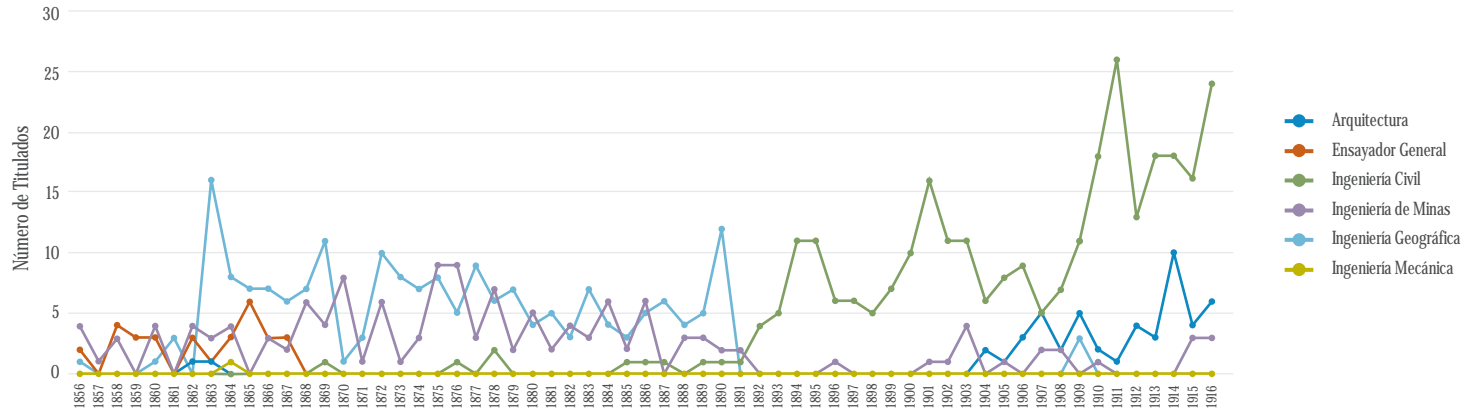
5. Listado de Titulados de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile 1856-2016. Fuente: Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, 2017.



Paulino del Barrio, representante de los primeros Ingenieros de Minas⁶

Paulino del Barrio (1832-1857), fue uno de los cuatro primeros titulados de ingeniería en Minas de la Universidad de Chile. Mientras estudiaba, fue discípulo de Ignacio Domeyko y se interesó particularmente por la geología, la física y la mineralogía, volviéndose en poco tiempo aficionado a la meteorología. En 1852 había establecido una red de observación meteorológica cooperativa e informal en trece ciudades de Chile, a la cual había abastecido de instrumental que él mismo había comprado. Con esta red inició su investigación sobre los terremotos chilenos, estableciendo observaciones diarias en distintos lugares del país.⁷ Tras tres años de recolección de datos sísmicos y del clima, realizó una estadística de los terremotos y sus posibles fenómenos asociados. Esta investigación la presentó ante la comunidad académica en 1855, con 23 años de edad, mediante la lectura pública de su “Memoria sobre los temblores de tierra i sus efectos en general i en especial los de Chile”.⁸ Su trabajo fue premiado por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y se le nombró catedrático de física y química elemental en el Instituto Nacional y ensayador de la Casa de Moneda. El 23 de julio de 1856 se incorporó como miembro académico a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. También fue Secretario del Consejo de Instrucción Primaria y comisionado por el Gobierno como explorador al sur del país para que estudiara las minas de carbón fósil. Al año siguiente, en 1857, se le encomendó fundar la Escuela de Minas de Copiapó, la cual se constituyó por decreto N° 631 del Ministerio de Justicia, Culto e Instrucción Pública del 11 de Abril de 1857, bajo la presidencia de Manuel Montt. Paulino del Barrio asumió su rectoría el 19 de mayo del mismo año, mediante el decreto N° 814 del mismo ministerio⁹, pero sólo la pudo sostener durante algunos meses, pues murió producto de una severa intoxicación por el sulfato de cal presente en el agua de la zona.¹⁰

Gráfico 1
Titulados en Ingeniería de la Universidad de Chile 1856-1916
Fuente: Secretaría de Estudios, FCFM, Universidad de Chile, 2017.



6. Universidad Técnica del Estado, “Boletín Centenario Escuela de Minas de Copiapó 1857-1957”, Copiapó: Artes y Letras Impresores, 1957, p. 18.
 7. Lorena B. Valderrama, Construcción y Circulación de Conocimiento Sísmico en Chile, 1851-1923, Tesis para optar al grado de Doctor en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2017, p. 92.
 8. Paulino del Barrio, “Memoria sobre los temblores de tierra i sus efectos en general i en especial los de Chile”, Anales de la Universidad de Chile, no. 1, pp. 583-625, 1855.
 9. Universidad Técnica del Estado, “Boletín Centenario Escuela de Minas de Copiapó 1857-1957”, Copiapó: Artes y Letras Impresores, 1957.
 10. Benjamín Vicuña Mackenna, “Paulino del Barrio”, artículo original publicado en «El Ferrocarril» el 12 de Noviembre de 1857. En: José A. Alfonso “Don Paulino Alfonso: 1862-1923 : homenaje a su memoria”. Santiago de Chile : Tall. graf. San Rafael, 1928, pp. 227-232.

423

Sec. 2a.-

E.B.R.



Santiago, 30 de Abril de 1917.-

N° 1538

Vistos estos antecedentes, i
teniendo presente lo dispuesto en el ítem 96 -
del presupuesto vijente,

DECRETO:

Nómbrese a don Manuel Trucco
para que sirva el cargo de Director de la Es-
cuela de Ingeniería.-

Páguesele el sueldo correspon-
diente desde que haya comenzado a servir.-

Tómese razon i comuníquese.

Capítulo 3

Un director para una Escuela: reorganización de la ingeniería en 1917

Durante los primeros años del siglo XX se discutieron tres aspectos claves de la formación de los ingenieros, coincidentes en acentuar el carácter práctico de la profesión: la importancia de que los alumnos realizaran prácticas en las fábricas y las minas del país, la reforma al plan de estudios, la modernización de las instalaciones para permitir la creación de talleres y laboratorios de uso docente. Todo esto se materializó tras el nombramiento del primer Director de la Escuela de Ingeniería en 1917 y con la construcción de un nuevo edificio emplazado en la calle Beauchef 850.

El Consejo de Instrucción Pública en su sesión del 9 de abril de 1917, decidió solicitar al Ministro la creación del cargo y el nombramiento del primer Director de la Escuela de Ingeniería. Al día siguiente, Domingo Amunátegui Solar, Rector de la Universidad de Chile, envió un oficio al Ministro de Instrucción Pública solicitando la creación del cargo y el nombramiento del Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad como el primer director de dicha Escuela. En el oficio N° 78, éste le señaló que la principal razón por la cual la Universidad de Chile necesitaba la creación de este cargo era la de

gestionar la labor docente de la Escuela en un período de planificaciones de reformas en el plan de estudio, crecimiento de las carreras y construcción de un nuevo edificio.

El mismo año, por medio del Decreto N° 1538 del 30 de abril, el Ministro de Instrucción Pública establece la creación del cargo de “Director de la Escuela de Ingeniería” y nombra al académico y Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Manuel Trucco Franzani, como su primer Director.¹

Transcripción del Oficio N°78 del Rector de la Universidad de Chile al Ministro de Instrucción Pública del 10 de abril de 1917

“El Consejo de Instrucción Pública cree indispensable la creación del cargo de Director de la Escuela de Ingeniería para el cual consigna el Presupuesto de este año un ítem especial. La enseñanza superior de las matemáticas ha tomado un gran desarrollo en los últimos tiempos, i forma profesionales idóneos para distintas carreras, todas ellas de gran importancia en la vida moderna. A fin de armonizar la labor de los profesores que componen la mencionada Escuela, se hace indispensable el nombramiento de una persona competente en este departamento de la ciencia. En virtud de estas consideraciones, el Consejo solicita a US. que se sirva nombrar al señor don Manuel Trucco para que desempeñe las antedichas funciones”.

1. ARNAD, Decreto N° 1538 del 30 de abril de 1917 del Ministerio de Instrucción Pública, vol. 3534.

UNIVERSIDAD DE CHILE

Propone Director para la Escuela de Ingeniería.

3 $\frac{11}{19}$

N.º 78

Santiago, 10 de Abril de 1917.

Señor Ministro:

El Consejo de Instrucción Pública, cree indispensable la creación del cargo de Director de la Escuela de Ingeniería para el cual consigna el Presupuesto de este año un ítem especial.

La enseñanza superior de las matemáticas ha tomado un gran desarrollo en los últimos tiempos, i forma profesionales idóneos para distintas carreras, todas ellas de gran importancia en la vida moderna. A fin de armonizar la labor de los numerosos profesores que componen la mencionada Escuela, se hace indispensable el nombramiento de una persona competente en este departamento de la ciencia.

En virtud de estas consideraciones, el Consejo solicita de U.S. que se sirva nombrar al señor don Manuel Trucco para que desempeñe las antedichas funciones.

Dios gúe a U.S.

Gonzalo Amunátegui
José María Larra

Al señor Ministro de Instrucción Pública.

c.d.

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO
DE INSTRUCCION PUBLICA

Sec. 2a.-
E.E.R.



Santiago, 30 de Abril de 1917.-

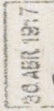
Nº 1538 Vistos estos antecedentes, i
teniendo presente lo dispuesto en el ítem 96 -
del presupuesto vijente,

DECRETO:

Nómbrese a don Manuel Trucco
para que sirva el cargo de Director de la Es-
cuela de Injeniería.-

Fáguesele el sueldo correspon-
diente desde que haya comenzado a servir.-
Tómese razon i comuníquese.

TOMADO RAZÓN



TRIBUNAL DE CUENTAS



Decreto Nº1538 del 30 de abril de 1917, que crea el cargo de "Director de la Escuela de Ingeniería" y nombra a su primer Director Manuel Trucco Franzani.

El nombramiento de un primer Director para la Escuela es un hito en la formación de ingenieros dado que, de acuerdo con la información recabada, normalizó institucionalmente una entidad que existía antes del decreto del 30 de abril y que dirigía el Decano, en este caso el mismo Manuel Trucco. Luego de este nombramiento, se distinguirá el Director de la Escuela de Ingeniería, del Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. La importancia institucional de este nombramiento no se relaciona con la “creación” o “fundación” de una escuela, sino que con la distinción y separación de otras funciones de la Facultad y de la organización de la docencia en una institución que se hacía más grande y compleja y que definía como una de sus misiones la formación de profesionales.

Es importante recalcar que las formas de denominar tanto a las Facultades como a las diversas unidades en que se organiza la Universidad de Chile suele ser confusa y variada en la documentación. En el caso de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, la pregunta en cuanto a si el decreto de 30 de abril de 1917 que nombra al primer Director debe interpretarse como fecha de creación de la Escuela nos enfrenta con el dilema de cómo leer las primeras menciones registradas de una “Escuela de Ingeniería” en años



Manuel Trucco, primer Director de la Escuela de Ingeniería. Fotografía gentileza Biblioteca del Congreso Nacional.

Biografía de Manuel Trucco Franzani (1875-1954), primer Director de la Escuela de Ingeniería

Manuel Trucco se tituló de ingeniero civil por la Universidad de Chile en 1899. Entre los años 1911 a 1919, fue Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y el primer Director de la Escuela de Ingeniería entre 1917 y 1919. En el desempeño profesional, trabajó como ingeniero de la Dirección de Obras Públicas y fue Director General de Ferrocarriles del Estado entre 1918 y 1924, buscando mejorar contratos y servicios, investigando los modelos europeos y de los Estados Unidos. Ayudó en la organización y fundación del Instituto de Ingenieros de Chile, siendo su Director en cinco ocasiones. En el ámbito político nacional fue miembro del Partido Radical, fue senador por la Octava región entre 1926 y 1930, Ministro del Interior bajo la vicepresidencia de Juan Esteban Montero en 1931 y Vicepresidente durante la candidatura de Montero el mismo año.²

anteriores a 1917. La primera mención aparece en 1906 en el Boletín de Instrucción Pública en la Sesión del 9 de Julio del Consejo de Instrucción Pública: “En seguida se dio cuenta: 1º De los siguientes oficios: “Núm. 999.- Santiago, marzo 29 de 1906.- Hoy se decretó lo que sigue:- Visto el oficio que precede, decreto: La Tesorería Fiscal de Santiago pondrá a disposición de la Dirección de Obras Públicas, de una sola vez, la suma de sesenta mil pesos (\$60,000) que invertirá en la construcción del pabellón destinado

al taller de resistencia de materiales, como parte del edificio de la Escuela de Ingeniería.”³ La segunda mención aparece en la sesión del 16 de Marzo de 1908 en la que se lee y registra en acta del Consejo de Instrucción Pública el decreto del Ministerio de Instrucción Pública N° 208 del 20 de Enero de 1908 que dice: “Decreto: Nómbrase al profesor de Sismología de la Escuela de Ingeniería de la Universidad, don Fernando de Montessus de Ballore, para que sirva en calidad de delegado del Gobierno de Chile

2. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Reseña Biográfica Parlamentaria “Manuel Trucco Franzani”, Disponible en: http://historiapolitica.bcn.cl/resenas_parlamentarias/wiki/Manuel_Trucco_Franzani Accesado el 10 de enero de 2017.

3. Boletín de Instrucción Pública, 1906, página 58. En adelante BIP.

ante la Asociación Internacional de Sismología.”⁴ Y una tercera mención en la Sesión del 6 de Diciembre de 1909 en la que se lee y anexa el decreto del Ministerio de Instrucción Pública Núm. 4,653 fechado el 15 de Noviembre de 1909: “Decreto: Nómbrase a don Belisario Díaz Ossa, para que sirva en propiedad el cargo de profesor de Tecnología del Salitre de la Escuela de Ingeniería.” (Fuente: Boletín de Instrucción Pública, 1909, página 320).

El primer registro de 1906 también permite reforzar la propuesta de que el Decreto del 30 de abril de 1917 formaliza y normaliza las funciones de una Escuela de Ingeniería en términos docentes, por cuanto antes de esa fecha se usa indistintamente en la documentación el nombre de Facultad de Matemáticas, Escuela de Matemáticas y Escuela de Ingeniería para referirse a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Cambios en la formación práctica y teórica

Obtención del título de ingeniero

A principios del siglo XX se podía obtener el título de ingeniero por la Universidad de Chile, cursando los estudios normales o bien rindiendo pruebas especiales

ante un tribunal de la Universidad y/o del Consejo de Instrucción Pública. Estos “exámenes privados” eran de todas las asignaturas que contemplaba el plan de estudios vigente en la época. Se rendían una vez al año, previa inscripción y estaban principalmente orientados a los egresados de la Universidad Católica, los ingenieros extranjeros que venían a trabajar a Chile o jóvenes que se habían formado mediante la educación privada.⁵

Perfil de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería
En general los bachilleres que decidían seguir cursos de ingeniería en la Universidad de Chile provenían de los liceos públicos del país. En 1912, el 80% de los bachilleres de la Escuela de Ingeniería había recibido su enseñanza en el plan de estudios secundarios fiscal, bajo el sistema de enseñanza concéntrica implementado en 1889 en el país, el cual privilegiaba un estudio progresivo.⁶

Necesidad de modernizar la formación de los ingenieros

La formación que recibían los estudiantes de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile a principios del siglo XX, al parecer no se estaba adaptando a su entorno laboral, las exigencias del

mercado y las tendencias mundiales. Esto repercutió en un bajo interés de los posibles postulantes y fue profundamente discutido por los profesores de la Escuela durante la segunda década del siglo XX. En concreto, el principal problema de la formación, según su cuerpo de profesores, fue que la enseñanza no era muy práctica. Durante estos años se discutió largamente la forma de modificar la formación de los ingenieros, especialmente la de los Ingenieros de Minas.

Se formaron diversas comisiones que estudiaron la creación de un nuevo plan de estudios. Estas propuestas fueron analizadas por el Cuerpo de Profesores de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas a la luz de la enseñanza impartida en las instituciones de educación superior en el extranjero, principalmente en escuelas alemanas, prusianas y de los Estados Unidos.⁷

En 1915 estas propuestas comienzan a tomar forma en torno a tres ámbitos:

1. La creación de un nuevo plan de estudios que privilegiase una formación más experimental y práctica.⁸

4. BIP, 1908, pág. 16.

5. BIP, 1910, Sesiones del 06 y 13 de junio y del 05 de diciembre de 1910, pp. 113-115, 119 y 371. BIP 1911, Sesiones del 27 de noviembre, 04 y 11 de diciembre, pp. 433, 445-447, 453 y 457.

6. BIP, 1912, Sesión del 02 de septiembre de 1912, pp. 312-314.

7. BIP, 1915, Sesión del 12 de julio de 1915, pp. 172-185.

8. BIP, 1910, Sesión del 16 de mayo de 1910, pp. 92-93; BIP 1913, Sesión del 14 de abril de 1913, pp. 66.

2. Infraestructura acorde a este tipo de enseñanza (laboratorios, gabinetes y máquinas para la práctica)⁹
3. La realización de trabajos prácticos en las minas e industrias del país en los distintos años que durase la carrera (estancias durante las vacaciones).¹⁰

Cuestionamientos a la enseñanza práctica y experimental

Este tipo de enseñanza más enfocado en lo práctico no siempre fue bien recibida por la opinión pública, pues se confundía con la enseñanza técnica. En los primeros decenios del siglo XX, se cuestionó en los medios de prensa a la Universidad de Chile por ofrecer enseñanza de tipo no profesional. Este debate nació a raíz de una mala interpretación de la prensa acerca de los gastos presupuestarios de educación del año 1912. En el mes de marzo de 1917, el Consejo de Instrucción Pública discutió una polémica que surgió a raíz de las editoriales de los diarios de Santiago que acusaban a la Universidad de Chile de disponer de 50.000 pesos para “invertirlos en la implantación de la instrucción superior no profesional, fondos que fueron a rentas generales por no haberse solicitado su inversión.”

Sin embargo, esta petición presupuestaria de la Universidad de Chile al Estado correspondía en realidad a la petición de 38.000 pesos para la instalación de un Laboratorio de Electrónica y Física Industrial (\$18.000) y la compra de material para el Laboratorio de Química, para compra de material moderno para la enseñanza (\$15.000) y refacción de sus instalaciones (\$5.000). Dicha petición fue rechazada en su oportunidad. El Consejo revisó los documentos de la época y remitió la información a los diarios de la capital.¹¹

En el mes de Abril de 1914, la revista Anales de la Universidad de Chile, registra que uno de los grandes diarios de la capital de la República, decía en una de sus editoriales: “La educación que se da en la Universidad está dirigida a formar proletarios intelectuales. Partiendo de aquí, i como una voz de orden, otros órganos de prensa i miembros del Congreso iniciaron una activa i violenta campaña en contra del exceso de ciencia, insistiendo en la necesidad de no preparar sabios, sino hombres que pudiesen ganarse la vida en el ejercicio de su profesión”¹².

La Reforma de 1919: formación más práctica ligada a la industria

Nuevo Plan de Estudios

En 1919 se logró finalmente reformar el Plan de Estudios bajo la dirección del profesor Gustavo Lira. Este nuevo plan fijó en 6 años la enseñanza de los Ingenieros Civiles y de los Ingenieros de Minas y en 5 años la de los Arquitectos. El decreto N° 632 del Ministerio de Instrucción Pública estipuló que para ingresar a los cursos de ingeniería se debía estar en posesión del grado de Bachiller de Humanidades.¹³

A nivel general se contempló un primer ciclo de 3 años, que incluía principalmente los ramos de tipo científico fundamentales. El segundo ciclo abarcó los ramos de aplicación, diferenciándose las carreras recién a partir del cuarto año¹⁴.

Con el Nuevo Plan de Estudios de 1919, también se hizo obligatorio el trabajo práctico en la industria y el rendimiento de pruebas y exámenes finales. Paralelo a estos cambios, se creó el plan de estudios de la Escuela de Ingeniería y un Curso de Conductores de Obras¹⁵.

9. BIP, 1911, Sesión del 01 y 08 de mayo de 1911, pp. 86 y 104, respectivamente; BIP 1913, Sesión del 21 de abril de 1913, pp. 101; BIP 1914, Sesión del 27 de abril de 1914, pp. 104-105; BIP 1915, Sesión del 3 de mayo de 1915, pp. 84-85; BIP, 1917, Sesión del 26 de marzo y del 23 de julio de 1917, pp. 71 y 244, respectivamente.

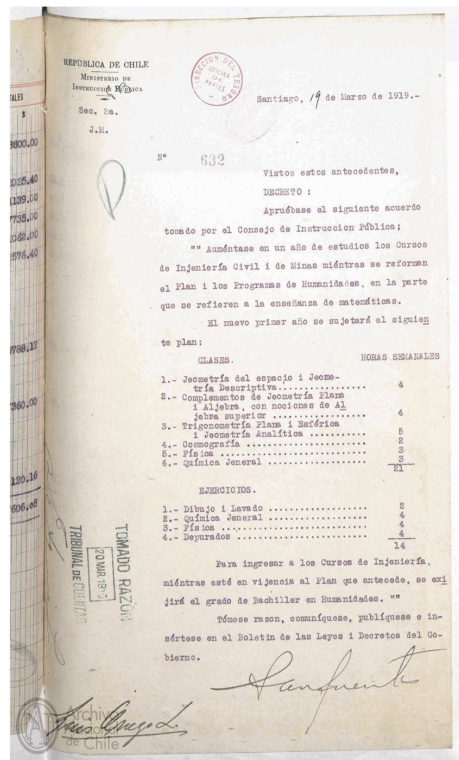
10. BIP, 1915, Sesiones del 3 de mayo de 1915, del 12 de julio de 1915, pp. 84-85, 164-165, 170-185.

11. BIP, 1917, Sesión del 26 de marzo de 1917, pp. 70-72.

12. Labor de la Facultad de Matemáticas, en Anales de la Universidad de Chile, N° 150, 1922, p. 151-152.

13. ARNAD, Decreto N° 632 del 19 de marzo de 1919 del Ministerio de Instrucción Pública, vol. 3801.

14, 15. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, op. cit., 2003, p. 184..



Original del Decreto N°632 del 19 de marzo de 1919 que fijó el nuevo plan de estudios, con duración de seis años, de la enseñanza de los Ingenieros Civiles e Ingenieros de Minas. Archivo Nacional de la Administración (ARNAD), Ministerio de Instrucción Pública, vol. 3801.

Clases y Ejercicios del Primer Año de Ingeniería	Hrs. Semanales
Clases	
Geometría del Espacio i Geometría Descriptiva	4
Complemento de Geometría Plana i Álgebra, con nociones de Álgebra Superior	4
Trigonometría Plana i Esférica i Geometría Analítica	5
Cosmografía	2
Física	3
Química General	2
Total Horas	21
Ejercicios	
Dibujo i Lavado	2
Química General	4
Física	4
Depurados	4
Total Horas	14

Las primeras ingenieras

La incursión femenina en el campo de la ingeniería no fue fácil. Si bien los primeros ingenieros de la Universidad de Chile se titularon en el año 1856, no fue hasta 1919 que se tituló la primera ingeniera del país. Éste fue el caso de Justicia Acuña Mena, la primera ingeniera civil de Chile y Sudamérica.¹⁶ Le siguieron luego las primeras tituladas de arquitectura Florencia Guzmán Bañados y Dora Riedel Seinecke, tituladas en 1921 y 1930 respectivamente. Solo en 1933 Justicia Acuña contó con otra colega de ingeniería civil, Rosario Jaques Barra.¹⁷

Para la década de 1950 había dos mil mujeres estudiando en las universidades, pero sólo 8 habían obtenido su título de ingeniera en la Universidad de Chile. Durante décadas la participación de mujeres en la Escuela de Ingeniería fue absolutamente marginal y anecdótica. En el año 1954 por ejemplo, se titularon 213 profesionales de esta unidad de estudios y ninguna mujer. En las décadas siguientes esta situación cambiaría gradualmente.¹⁸

16. Idem., 32-35.

17 y 18. Listado de Titulados de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile 1856-2016. Fuente: Escuela de Ingeniería, 2017..



Biografía Justicia Espada Acuña Mena (1893-1980)¹⁹

En 1919 se tituló la primera mujer ingeniera en Chile, Justicia Espada Acuña Mena (1893 - 1980). Ingresó a la Escuela de Ingeniería en 1913, luego de estudiar Matemáticas en el Instituto Pedagógico, siendo la única estudiante mujer de toda la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Tras su ingreso el Centro de Estudiantes de Ingeniería le dio una bienvenida en la que destacó su distinguida trayectoria en el bachillerato y su omisión a los prejuicios de la época:

“...Llegó un momento en que una mujer, haciendo caso omiso a los prejuicios i añejeces i no llevando más armas que su cerebro i su carácter indomable, decidió estudiar injeniería; se presentó a bachillerato, siendo ahí distinguida i continúa ahora como alumna de la Escuela, haciendo así que el año 1913 haga época en la historia de la enseñanza de la mujer en Chile.”²⁰

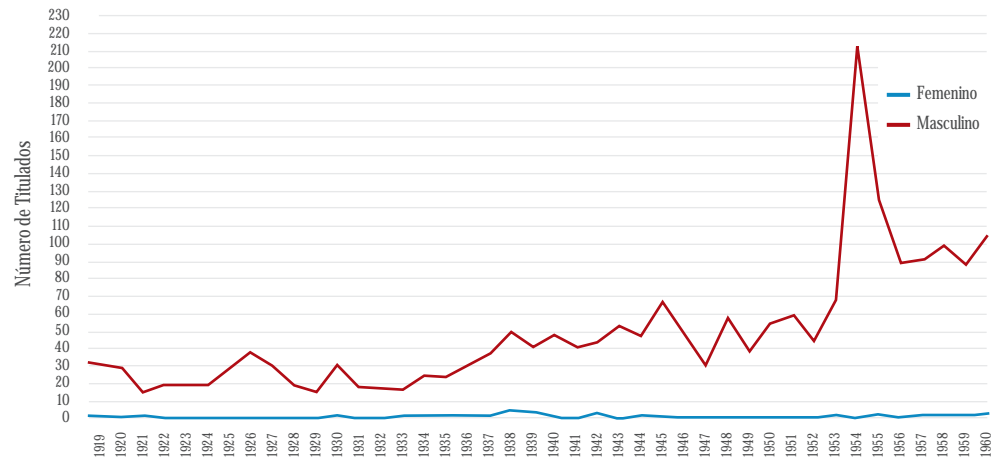
Tras su titulación de ingeniera civil con la memoria “Proyecto de Resistencia de Materiales”, trabajó en la Empresa de Ferrocarriles del Estado como calculista en el Departamento de Vías y Obras entre 1920 y 1954.²¹

Justicia Espada Acuña Mena (1893-1980), primera mujer ingeniero en Chile y Sudamérica. Fotografía gentileza Mallen Gajardo, nieto de Justicia Espada.

Gráfico 2

Distribución de titulados por género 1919-1960

En el año 1954 se titularon 174 constructores civiles, 61 ingenieros civiles y 8 de otras especialidades. En años anteriores no hay titulados de construcción civil; esto podría explicar el *peak* de ese año. Para el año 1955 se titularon 55 constructores civiles más 44 ingenieros civiles.



19. Hilda Pacheco y Daniel Olave, op., cit., p. 34.

20. Revista Energía, mayo de 1913, citado en: Hilda Pacheco y Daniel Olave, op., cit., pp. 32-35.

21. Hilda Pacheco y Daniel Olave, op., cit., pp. 32-35.



Justicia Espada y sus compañeros de la generación egresada en 1919. Entre ellos, el futuro Presidente de la República, Jorge Alessandri.
Fuente: Revista chilena de ingeniería y anales del Instituto de Ingenieros. n.403, 1989, p. 34. Gentileza Biblioteca Nacional.

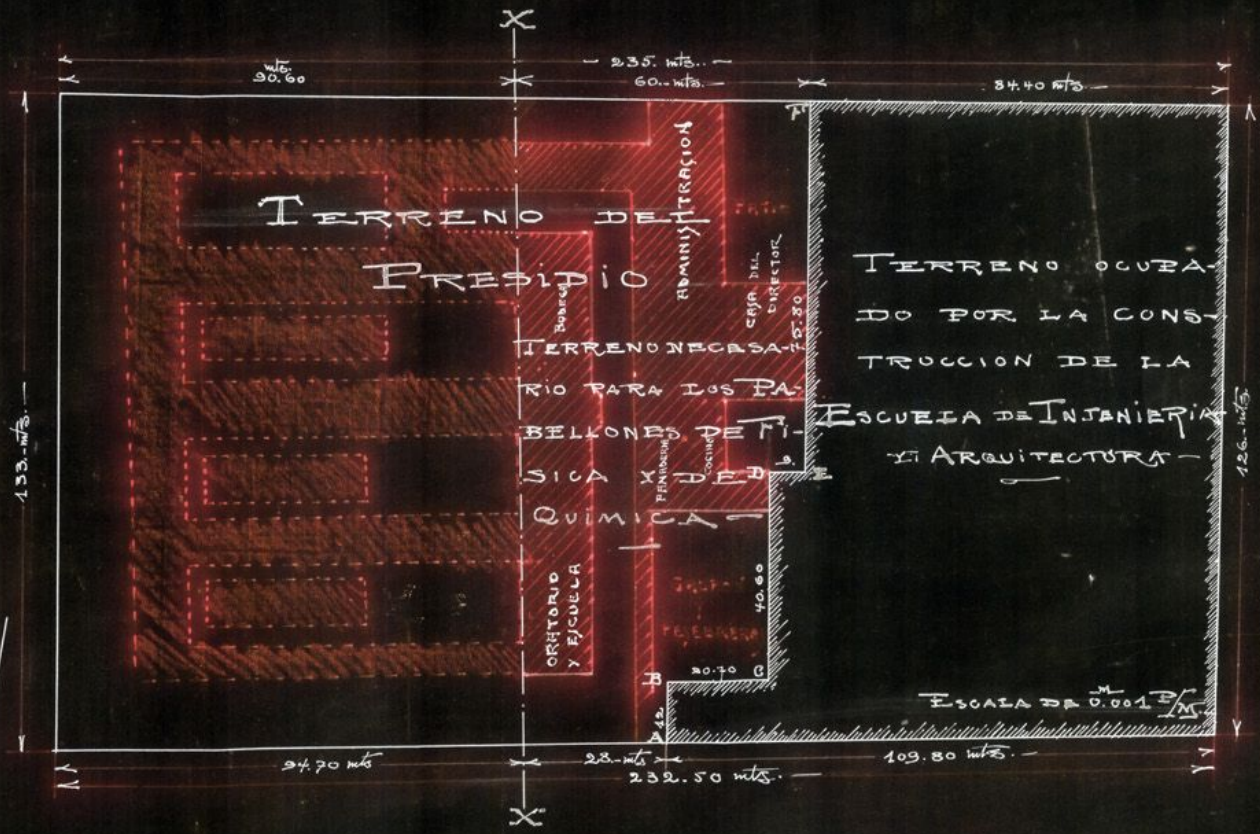
ESCUELA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PLANO DE SITUACION

AVENIDA TUPPER

PLAZA FRCILLA

N



BLANCO ENCALADA

CALLE BENAVENTE

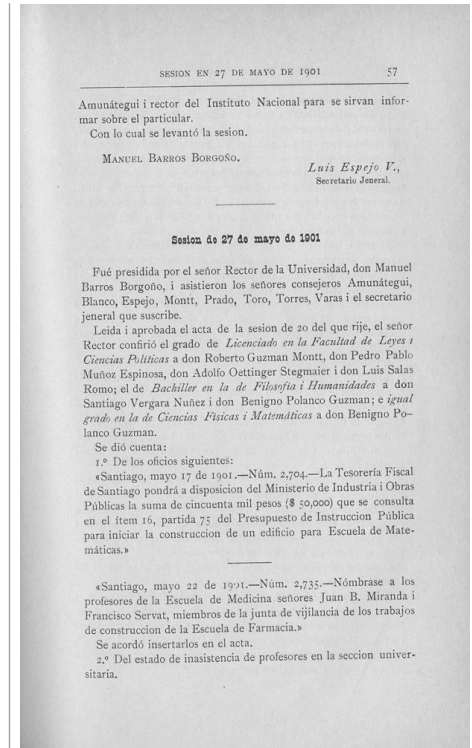
Capítulo 4

Un edificio para una carrera: ingeniería en Beauchef 850

El financiamiento de la construcción

La construcción del nuevo edificio fue un proceso lento y lleno de ripios. Las primeras gestiones debieron encargarse de conseguir el financiamiento necesario por parte del gobierno. En 1901 se aprobó por parte de la Tesorería Fiscal de Santiago poner en disposición del presupuesto del “Ministerio de Industria i Obras Públicas” una suma de cincuenta mil pesos “para iniciar la construcción de un edificio para la Escuela de Matemáticas”¹. Luego, en 1906 la misma Tesorería Fiscal de Santiago decretó poner a disposición de la Dirección de Obras Públicas la suma de sesenta mil pesos que se invirtieron en la construcción de un pabellón destinado al taller de resistencia de materiales, como parte del nuevo edificio de la “Facultad de Matemáticas”².

Las gestiones para conseguir un financiamiento continuaron durante la primera década del siglo XX. En mayo de 1911, poco antes de iniciarse las obras se registró un conflicto con la Facultad de Derecho que también solicitaba recursos para la construcción de un nuevo inmueble. Los fondos fiscales no alcanzaban para ambos proyectos, y el gobierno dio prioridad a la construcción de un nuevo edificio para la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas por la presión ejercida por el Ministerio de Industria para hacer crecer esta institución.³ La construcción del edificio para la Facultad de Leyes y Ciencias Políticas -en los documentos Escuela de Derecho- quedaría postergada para la década de 1930.



Decreto de gobierno que indica que la Tesorería Fiscal de Santiago pone a disposición la suma indicada para iniciar la construcción del edificio. Boletín de Instrucción Pública (BIP), 1901, Sesión de 27 de Mayo de 1901, pp. 57.

1. BIP, 1901, Sesión de 27 de Mayo de 1901, pp. 57.

2. BIP, 1901, Sesión de 9 de Julio de 1906, pp. 58.

3. BIP, 1911, Sesión de 1 de Mayo de 1911, p. 86; BIP, 1911, Sesión de 8 de Mayo de 1911, p. 104.

Discursos pronunciados al ponerse
la primera piedra del edificio de la
Escuela de Ingeniería

“Es principio de base orgánica en la enseñanza general que ella se proporcione en locales que completen el fin intelectual de la educación, atendiéndola dentro de recintos que reúnan las mayores condiciones de agrado, salud i aliento para profesores i alumnos. Institutos especiales, como son la Escuela de Ingeniería piden más. Necesitan, fuera de lo exigido por el fin jeneral educativo (...) instalaciones de amplia i perfecta labor experimental, a fin de que el estudiante al salir de las aulas i lanzarse a la vida profesional, no sea absolutamente extraño a la solución práctica de los diversos problemas”.

Discurso pronunciado por Benjamín Montt, Ministro de Instrucción Pública en 1911. En *Anales de la Universidad de Chile*, N° 129, 1911, pp. 1285-1286.

El gobierno del excelentísimo señor Barros Luco va a enriquecer al país con un grandioso edificio, que contribuirá sin duda al mejoramiento de la enseñanza científica (...). En los pabellones que se levantarán en este mismo sitio los profesores de la escuela enseñarán todas las asignaturas necesarias para formar a un ingeniero; i los alumnos de hoy podrán así continuar mañana en la carrera de la vida la obra de sus abnegados maestros”.

Discurso de Domingo Amunátegui Solar, Rector de la Universidad de Chile en 1911. En *Anales de la Universidad de Chile*, N° 129, 1911, pp. 1287-1288.

El lento proceso de construcción

La construcción del edificio se inició en agosto de 1911, luego de aprobarse, por parte del “Ministerio de Industria i Obras Públicas”, el proyecto de edificación que contemplaba tanto salas de clases como de maquinarias⁴. El ante-proyecto original de los pabellones de Máquinas y Resistencia fue del arquitecto Henri Grossin, y su emplazamiento original era el del actual edificio de IDIEM, en una posición simétrica al de la Escuela de Arquitectura (actual Geología). Parte fundamental de esta primera etapa fue la construcción del Pabellón de “Resistencia y Máquinas”, para lo cual se abrió una licitación pública que se adjudicó el constructor contratista Ricardo Villavicencio y fue aceptada el 14 de julio de ese mismo año⁵. Estos dos planos fueron presentados a las autoridades de gobierno encargadas de aprobar el proyecto de construcción. Mientras uno de ellos, sin fecha registrada, da cuenta de los cimientos sobre los que se llevaría a cabo la obra, el otro, fechado en julio de 1911, detalla cómo se proyectaría el sub-suelo del “Pabellón de Resistencia i Máquinas”. (Véase imagen página 37).

Primeras dificultades

Las obras iniciadas en 1911 no tardaron mucho tiempo en encontrar un primer obstáculo. Ricardo Villavicencio, el constructor contratista a cargo de la obra del Pabellón de Resistencia de Materiales y Máquinas, falleció en 1913. Esto obligó al gobierno a liquidar el contrato celebrado dos años antes para re-pactarlo con quien sería el continuador de las obras: Carlos A. Villavicencio⁶. Este trámite de sucesión de responsabilidades contractuales tuvo como consecuencia un retraso general de las obras, lo cual no encontraría una solución definitiva durante los próximos años. En efecto, durante 1914 se entorpecieron las obras en curso debido al desacuerdo entre el constructor Carlos Villavicencio y el arquitecto a cargo, respecto de los plazos a cumplir. Esto llevó al mismo Villavicencio a solicitar al gobierno la rescisión del contrato debido a la carestía de los materiales necesarios por la mala situación comercial de Chile con el mundo⁷. Los argumentos presentados por Villavicencio no convencieron al Ministerio de Obras Públicas, quien rechazó la solicitud de indemnización presentada por el constructor⁸.

4. ARNAD, Decreto del Ministerio de Industria i Obras Públicas, 6 de Junio de 1911. Fondo Ministerio de Obras Públicas, Volumen 2380.

5. ARNAD, Decreto del Ministerio de Industria i Obras Públicas, 14 de Julio de 1911. Fondo Ministerio de Obras Públicas, Volumen 2380.

6. ARNAD, Decreto del Ministerio de Industria i Obras Públicas, 17 de Octubre de 1913. Fondo Ministerio de Obras Públicas, Volumen 2380.

7. ARNAD, Nota de Carlos Villavicencio al Ministerio de Industria i Obras Públicas, 2 de Diciembre de 1914. Fondo Ministerio de Obras Públicas, Volumen 2380.

8. ARNAD, Oficio del Ministerio de Industria i Obras Públicas, 11 de Enero de 1915., Fondo Ministerio de Obras Públicas, Volumen 2380.



Segunda etapa de las obras y culminación del edificio

La normalización del proceso llegó el año 1917 cuando el gobierno aprobó el proyecto de terminación de la obra gruesa del edificio⁹. Para esto se resolvió que la Tesorería Fiscal de Santiago proveyera de 24 mil pesos al Ministerio de Obras Públicas para terminar las obras hasta entonces paralizadas¹⁰.

Durante los siguientes cinco años, la culminación de las obras sólo se vio entorpecida esporádicamente por falta de financiamiento, problema que fue

oportunamente gestionado por las autoridades de la misma Facultad.

En 1918, el Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y primer Director de la Escuela de Ingeniería, Manuel Trucco, envió al Ministerio de Instrucción Pública una nota solicitando “se arbitren los medios del caso para la pronta terminación del edificio destinado a la Escuela de Ingeniería, i especialmente de los pabellones destinados a los estudios físicos i químicos.” En respuesta, se indicó que se pondría celeridad al proyecto de ley correspondiente¹¹. Durante el año 1919 siguieron los

contratiempos: entre marzo y abril de ese año se registran quejas de parte del Decano de la Facultad y Gustavo Lira, nuevo Director de la Escuela de Ingeniería, sobre la dificultad de realizar clases prácticas sin el equipamiento adecuado de infraestructura, por lo que solicitaba una rápida gestión para financiar el edificio en construcción¹². En mayo de ese año el Ministerio publicó una respuesta a esta solicitud, señalando que dedicaría “especial atención” a la petición¹³.

Finalmente, en 1922, por medio de una escueta nota emitida por el Decano de la Facultad, se anunció que

9. ARNAD, Oficio del Ministerio de Industria i Obras Públicas, 17 de Marzo de 1917. Fondo Ministerio de Obras Públicas, Volumen 2380.

10. ARNAD, Decreto del Ministerio de Industria i Obras Públicas, 7 de Febrero de 1917. Fondo Ministerio de Obras Públicas, Volumen 2380.

11. BIP 1918, Sesión de 25 de Noviembre de 1918, pp. 607.

12. BIP 1919, Sesión de 24 de Marzo de 1919, pp. 42-45; BIP 1919, Sesión de 28 de Abril de 1919, pp. 107-109.

13. BIP 1919, Sesión de 19 de Mayo de 1919, pp. 183.



Gustavo Lira (1889-1980), Director de la Escuela de Ingeniería entre 1919 y 1925

Realizó sus estudios secundarios en el Liceo de Aplicación. Se tituló de ingeniero civil en la Universidad de Chile en mayo de 1909. Fue Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Rector de la Universidad de Chile, además de Ministro de Obras Públicas, Comercio y Vías de Comunicación en el Gobierno de Arturo Alessandri y Juan Antonio Ríos y Ministro de Educación en el Gobierno de Carlos Ibáñez del Campo.

la inauguración del nuevo edificio de la Escuela de Ingeniería por fin se llevaría a efecto luego de 11 años de construcción¹⁴.

Cambios en la enseñanza: los laboratorios

Uno de los aspectos que cobró mayor relevancia para el proceso de construcción del nuevo edificio fue el impacto que tendrían las nuevas instalaciones de experimentación práctica en la enseñanza que realizaba la Escuela. En efecto, la necesidad de contar con una infraestructura adecuada para la enseñanza práctica de las distintas disciplinas abordadas por la Escuela, fue un motivo constantemente citado para llevar a cabo las obras de construcción.

1922: compras de materiales para laboratorios

Un muy buen ejemplo de esta preocupación por el desarrollo de una infraestructura adecuada para la experimentación práctica fue la compra realizada en Alemania el año 1922 de una serie de materiales para la instalación de los laboratorios a utilizar por las cátedras de Física y Química, Electroquímica y Química industrial. Las compras necesarias para esta gestión se realizaron a través de la embajada chilena en Alemania, a la cual llegaron indicaciones específicas de la Escuela de Ingeniería acerca de las “maquinarias, aparatos, útiles i enseres” que se necesitaba adquirir para los laboratorios¹⁵. Cabe señalar que las gestiones institucionales necesarias para realizar las compras

nacieron de la iniciativa del profesor Paul Krassa y del entonces Director de la Escuela de Ingeniería, Gustavo Lira. Estos dos destacados profesores de la Escuela hicieron notar a las autoridades de la época, cómo una eventual inversión en materiales para los laboratorios traería beneficios no solamente para los estudios de la Escuela de Ingeniería, sino también para el progreso de la industria nacional¹⁶.

De este modo, la compra de los materiales requeridos para los laboratorios se realizó según un presupuesto que consideró un monto total de 103.500 pesos de la época. Esto marcó un hito, ya que junto con la inauguración del nuevo edificio, la Escuela de Ingeniería modernizó su equipamiento experimental, marcando pauta de lo que sería la innovación tecnológica en Chile.

14. BIP 1922, Sesión de 20 de Marzo de 1922, pp. 78.

15. ARNAD, Decreto del Ministerio de Instrucción Pública, 25 de Agosto de 1922., Fondo Ministerio de Educación, Volumen 4237.

16. ARNAD, Nota del Rector de la Universidad de Chile al Ministerio de Instrucción Pública, 4 de Noviembre de 1921, Fondo Ministerio de Educación, Volumen 4237.



Los laboratorios y la enseñanza

Las nuevas adquisiciones e instalaciones permitieron que durante la década de 1930 la enseñanza de la Escuela de Ingeniería se orientara en un sentido más experimental, fomentando el trabajo directo de los alumnos en los laboratorios, talleres y seminarios, vinculando así mejor los estudios a las exigencias de

la producción. Para ello funcionaban una serie de talleres y laboratorios de carácter docente o para prestación de servicios externos, como el Taller de Resistencia de Materiales. Entre los laboratorios existentes, para esa época se contaba ya con un total de ocho: física general; química general; analítica y

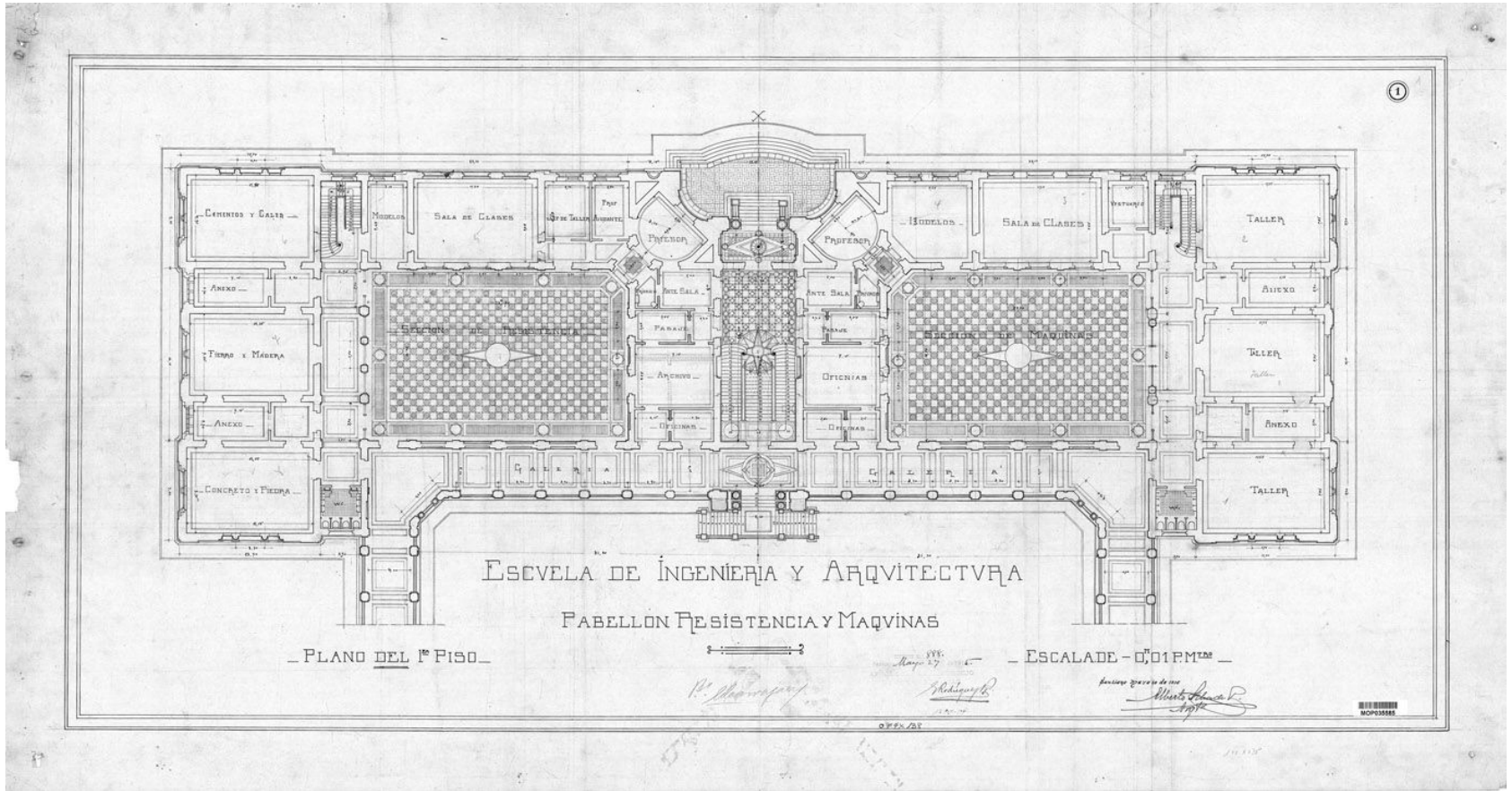
docimasia; físico-química; electroquímica y química industrial; metalurgia; física industrial y electrotecnia; mineralogía y petrografía; máquinas y preparación mecánica.

“Escuela de Ingeniería y Arquitectura y la construcción de sus edificios”, por Alberto Shade. Conferencia del arquitecto que finaliza el edificio de Beauchef 850.

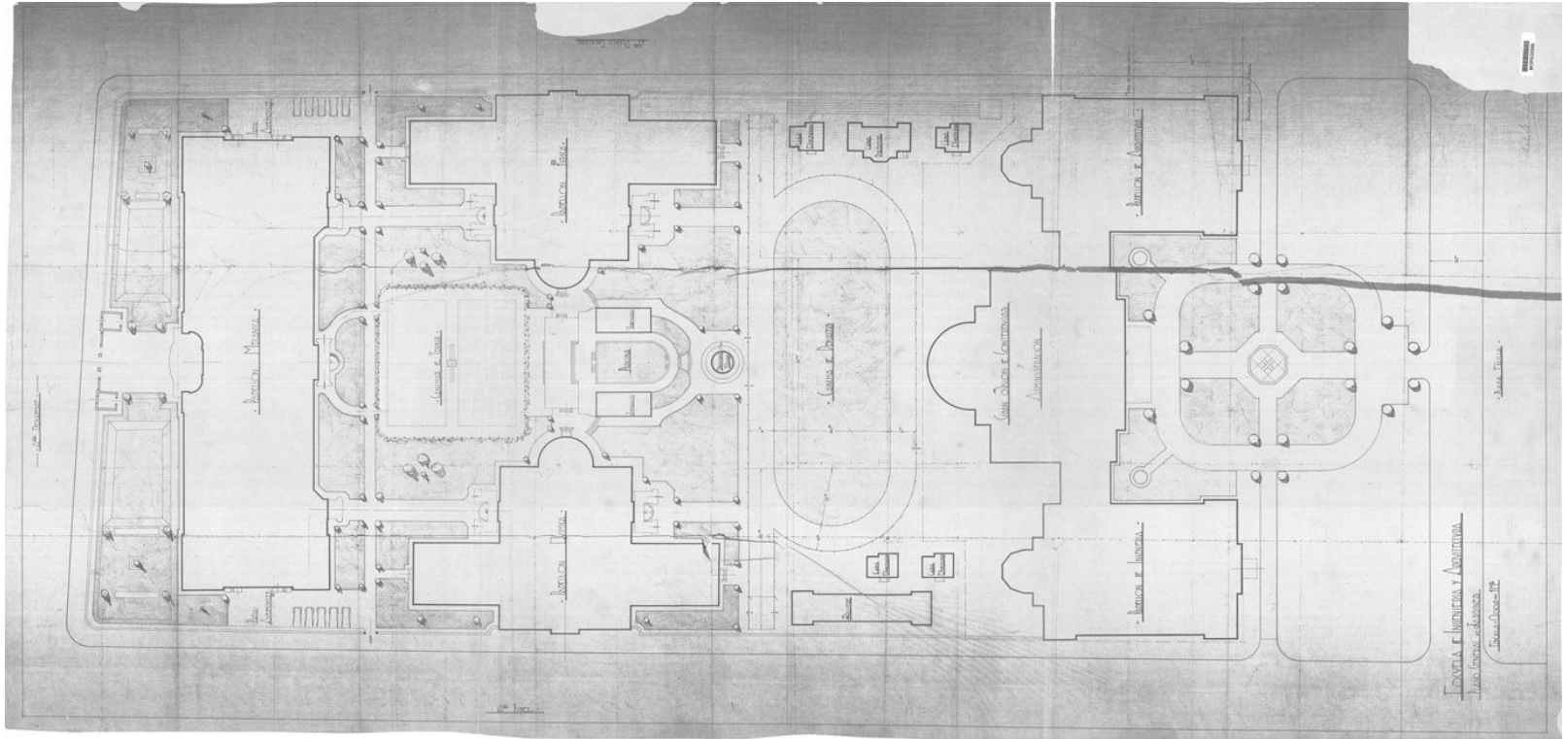
“Establecimiento de enseñanza especial como es la Escuela de Ingeniería, requiere algo más. Necesita, además de lo exigido por el fin general educativo, instalaciones de amplia y acabada labor experimental, a fin de que el futuro ingeniero, al salir de las aulas y lanzarse a la vida profesional, no sea absolutamente extraño a la solución práctica de los diversos problemas que han de presentársele en el ejercicio de la profesión”.

En: *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, 1929, pp.306-320.*

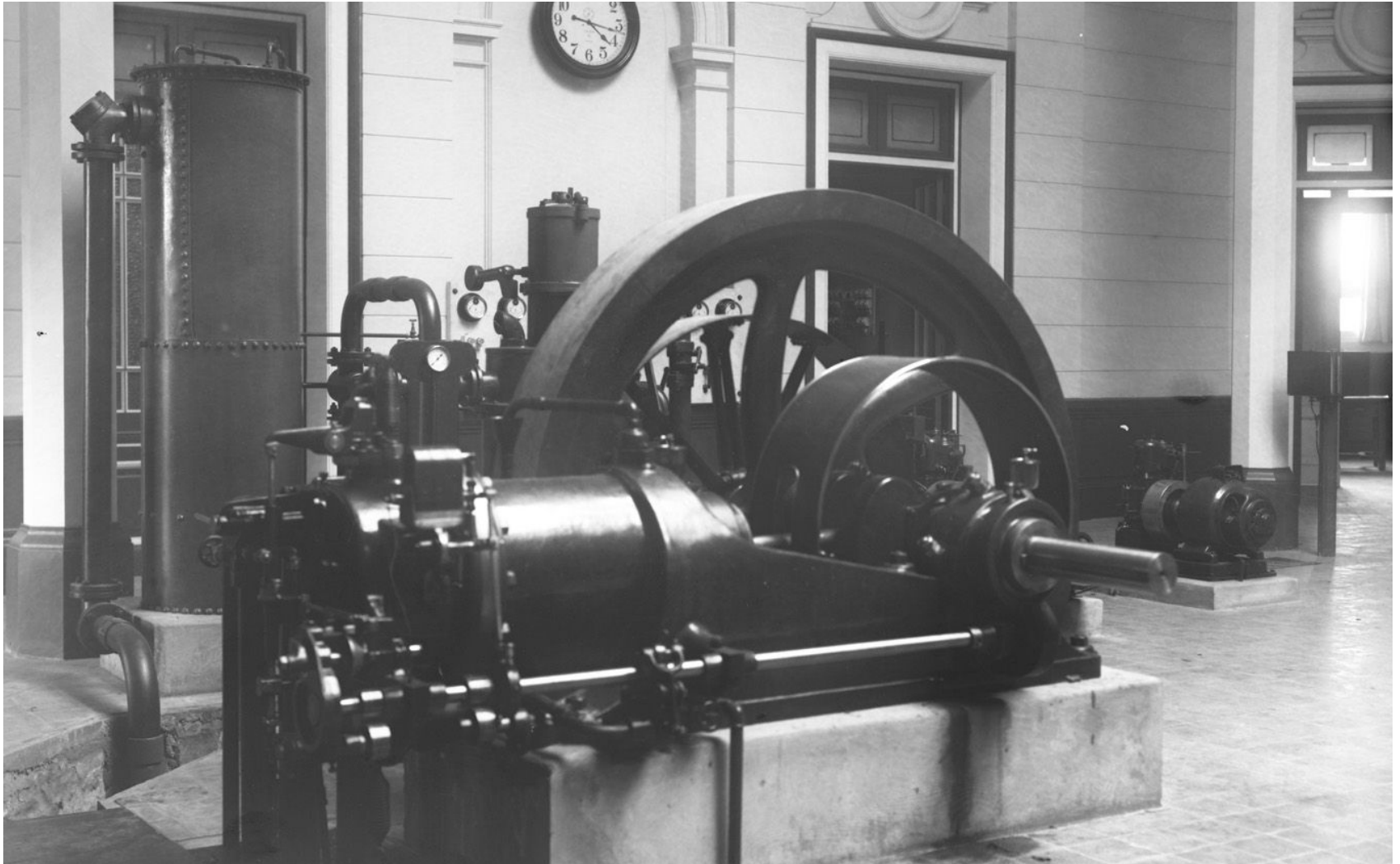




Plano del primer piso de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Pabellón de Resistencia y Máquinas. Arquitecto Alberto Schade, 1916.
Gentileza Archivo de Arquitectura de la Dirección de Obras Públicas, MOP.



Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Plano general muestra la entrada principal según lo proyectado por el Arquitecto Alberto Schade, ca. 1916.
Gentileza Archivo de Arquitectura de la Dirección de Obras Públicas, MOP.



Sala de Máquinas. Pabellón de Resistencia y Máquinas, ca. 1930.
Colección Archivo Fotográfico Archivo Central Andrés Bello, Universidad de Chile.



Esta fotografía y las siguientes son gentileza del Archivo de Arquitectura de la Dirección de Obras Públicas, MOP.



Sala del pabellón de Mecánica Aplicada.



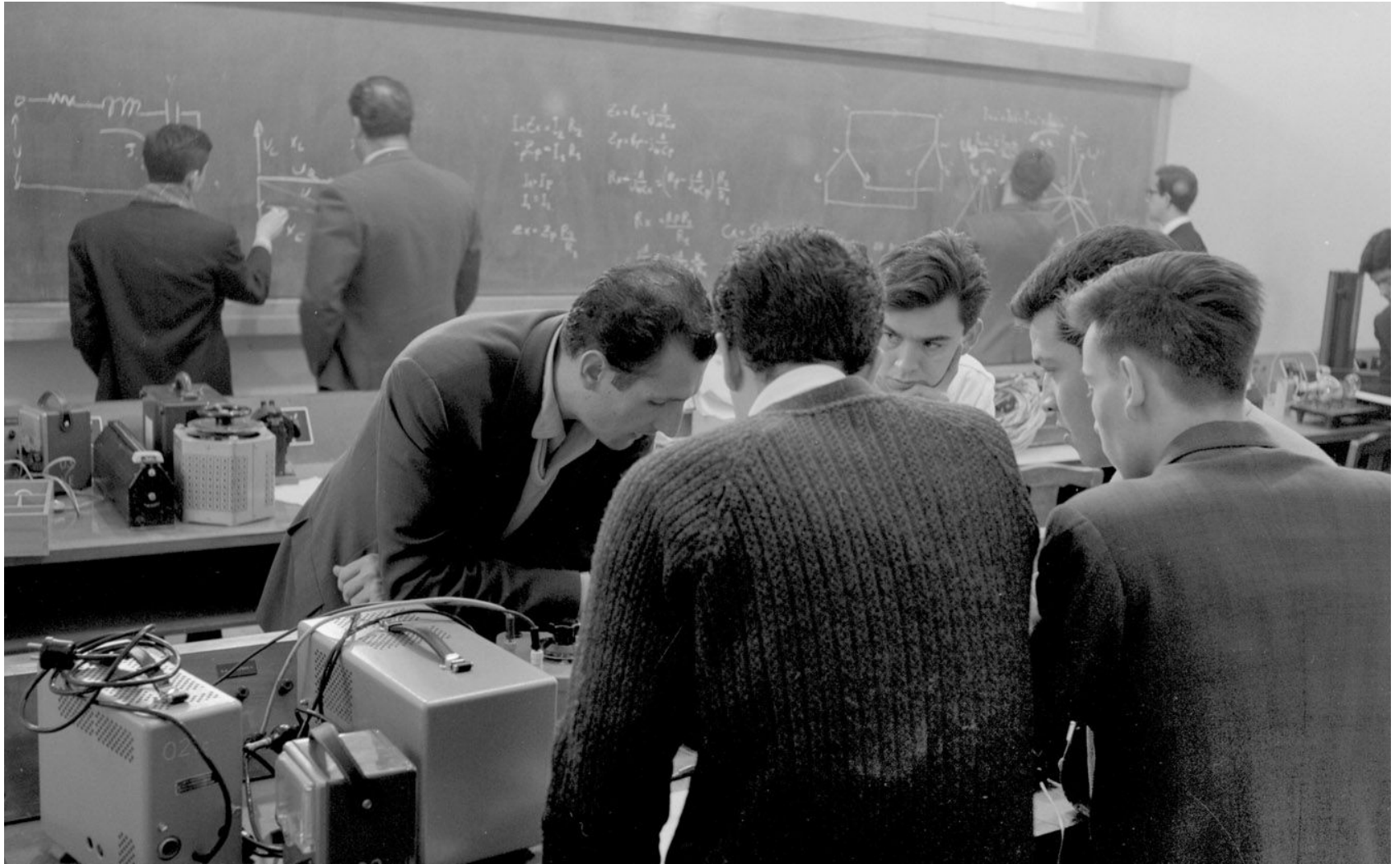
Esta fotografía y las siguientes forman parte de la subcolección institucional de la Colección Archivo Fotográfico del Archivo Central Andrés Bello, ca. 1950-1970.



Laboratorio de Hidráulica. Fotografía de Antonio Quintana.



Laboratorio IDIEM. Fotografía de Antonio Quintana.



Laboratorio de Ingeniería Eléctrica.



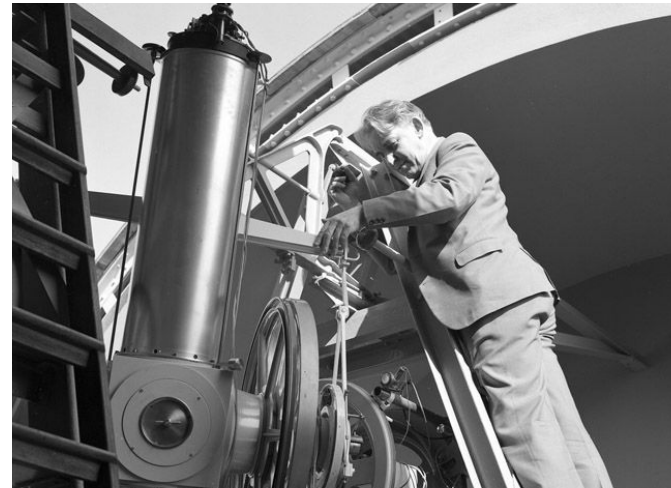
Ensayos IDIEM. Fotografía de Antonio Quintana.



Instalaciones del Edificio de Alta Tensión. Fotografía de Antonio Quintana.



Laboratorio de IDIEM. Fotografía de Antonio Quintana.



Instalaciones de Astronomía - Cerro Calán, Santiago. Fotografía de Domingo Ulloa.



Laboratorio de Química. Fotografía de Antonio Quintana.



Estereoscopio de espejo, Departamento de Geología. Fotografía de Antonio Quintana.



Laboratorio de Microscopia. Fotografía de Antonio Quintana.



Primeros computadores utilizados para procesar los resultados de la Prueba de Aptitud Académica, ca. 1970



Laboratorio de Electrónica.



Vista de Santiago, desde el cerro Calán. Albores del observatorio, 1956.

Capítulo 5

La Escuela de Ingeniería y su impacto nacional

Vinculación con el medio educativo

Aprobación de textos especializados

Durante la primera década del siglo XX, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas dio su opinión técnica acerca de la calidad de una serie de textos especializados de estudio, generalmente para uso escolar, cuyos autores solicitaban la autorización del Ministerio de Instrucción Pública para imprimirlos. De este modo, la Facultad aportaba activamente con la labor docente del Ministerio de Instrucción¹. El procedimiento seguido para este trámite era casi siempre el mismo: el autor del texto solicitaba su aprobación al Ministerio de Instrucción Pública, el cual redirigía la tarea a la Facultad para pedir su “opinión técnica”.

Relación con otras escuelas universitarias:

Arquitectura

Durante las primeras décadas del siglo XX existió siempre una vinculación institucional entre la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y la formación de arquitectos. La primera señal de esto fue el traspaso, en noviembre del año 1900, de la Escuela de Arquitectura desde la Facultad de Filosofía, Humanidades y Bellas Artes a la de Ciencias Físicas y Matemáticas².

Esta gestión fue resultado de un proceso de reforma curricular impulsado por los ingenieros Diego A. Torres, Domingo Santa María y Carlos König, quienes en 1896 propusieron un plan de estudios más orientado a los aspectos técnicos que a los estéticos. Este giro se justificó por la necesidad de “desarrollar

en condiciones regulares la edificación nacional, así la pública como la privada”. De este modo, hecho el traspaso, se incorporaron al plan de estudios de esta carrera cátedras sobre resistencia de materiales, construcción, topografía, física industrial, obras fiscales y álgebra superior, “sin el cual no se podría formar arquitectos constructores.”³ Ya hacia 1920, el Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Francisco Mardones, solicitaba al Consejo de Instrucción Pública que el cargo de Director de la Escuela de Ingeniería se hiciera extensivo a la Escuela de Arquitectura, debido a la necesidad de reorganizar la administración de una Facultad que contaba con cada vez más escuelas y especialidades (además de Arquitectura, se menciona también Ingeniería de Minas y el Curso de Conductores de Obras). De esta

1. BIP 1901, Sesión de 11 de Noviembre de 1901, pp. 127; BIP 1902, Sesión de 7 de Abril de 1902, pp. 23; BIP 1903, Sesión de 5 de Octubre de 1903, pp. 81; BIP 1905, Sesión de 15 de Mayo de 1905, pp. 58-60; BIP 1905, Sesión de 16 de Octubre de 1905, pp. 155-156; BIP 1907, Sesión de 29 de Abril de 1907, pp. 98-99.

2. BIP 1900, Sesión de 12 de Noviembre de 1900, pp. 186.

3. BIP 1907, Sesión de 23 de Diciembre de 1907, pp. 187.

manera, según el Decano, se lograría optimizar el funcionamiento de una Facultad que estaba aguardando su traslado a un nuevo edificio y cuyas especialidades requerían de la dirección de profesionales calificados, lo que se lograría con la creación del puesto de “Arquitecto Jefe” dependiente del Director de la Escuela de Ingeniería⁴. La solicitud fue aprobada por el Consejo⁵.

Relación con otras escuelas universitarias:

Escuela Técnica

La Escuela de “Sub-Ingenieros”, que hasta 1918 funcionó bajo el nombre de “Escuela Técnica”, al alero del Instituto Superior de Educación Física, fue anexada ese mismo año a la Escuela de Ingeniería⁶ firmándose el decreto de esta acción el 31 de diciembre⁷. Esta gestión fue discutida entre las autoridades de la Universidad luego de la petición, hecha por el mismo Director del Instituto de Educación Física, para que la Escuela Técnica, que en la práctica formaba sub-ingenieros, se suprimiera por la baja cantidad de alumnos que tenía. Ante esto, la rectoría resolvió el traspaso de la Escuela a la “Facultad de Matemáticas” argumentando que ella formaba, en los hechos, sub-ingenieros, los cuales componían un eslabón impor-

tante en las obras de construcción, “entre los ingenieros y los albañiles”, por lo que sus estudios, a pesar de ser de corta duración, debían estar a cargo de una institución en la que se priorizara la enseñanza de conocimientos técnicos y científicos, como era la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas⁸. De este modo, la Escuela de Ingeniería empezaría a tomar responsabilidad en la formación técnico-profesional en Chile.

Campo laboral de los ingenieros de minas

La Escuela de Ingeniería enfrentó serios problemas a inicios del siglo XX con respecto a la carrera de Ingeniería de Minas. Los titulados contaban con un campo laboral escaso, lo que hacía que hubiese muy pocos alumnos y muy pocos interesados en seguir esta carrera⁹. Al parecer esta limitación se producía porque las empresas mineras que operaban en el país tenían desconfianza de los Ingenieros de Minas de la Universidad de Chile debido a la existencia de egresados de las Escuelas Prácticas de Minería, dependientes del Ministerio de Industria, que preparaban “mayordomos o capataces de minas”, pero que recibían el título de ingenieros (“titulación de Ingeniería Práctica de Minas”)¹⁰. En 1913, a juicio

profesor de economía política de la Universidad, que se encuentra vacante por fallecimiento de la persona que lo servía.

«Páguese el sueldo correspondiente desde que comience a prestar sus servicios.»

Se acordó insertarlo en el acta.

2.º De un oficio del rector del liceo de Valparaíso en que indica personas que pueden formar parte de las comisiones examinadoras. Se acordó tenerlo presente.

3.º De un telegrama del rector del liceo de Angol en que comunica la vacante de la asignatura de castellano con quince horas semanales de clase, por fallecimiento del profesor don Gorgonio Cárceles.

Se acordó proveerla en propiedad.

4.º De una solicitud del profesor don Augusto Tafelmacher en que presenta un texto de trigonometría esférica para los efectos de obtener aprobación universitaria i la gratificación anual correspondiente.

Se acordó oír a la Facultad respectiva.

A continuación fueron designados los señores don Luis Dávila Larraín, don Vicente Grez i don Juan Bainville, para formar el jurado que habrá de decidir en el certámen «Jeneral Maturana».

A indicación del señor consejero Letelier se acordó reiterar nuevamente al Ministerio del ramo la necesidad representada en diversos oficios de que sean obedecidas i sin dilaciones perjudiciales para la disciplina del liceo de Valparaíso las órdenes libradas por dicho Ministerio para que el Laboratorio Químico Municipal desaloje la parte que ocupa del edificio de ese liceo.

Se previene que este acuerdo fué celebrado con el voto del señor consejero Zegers en contra, quien opinó así por tratarse de una medida cuya oportunidad corresponde apreciar a la autoridad administrativa.

Habiéndose ocupado el Consejo en examinar algunas ideas emitidas anteriormente por el señor consejero Montt para establecer en el reglamento respectivo que la incorporación de los miembros universitarios se verifique mediante un discurso o memoria, se acordó por unanimidad, a propuesta del secretario infrascrito, enviar una circular a las Facultades en que se les recomiende la conveniencia de que tanto los miembros docentes como los académicos se incorporen a ellas en lo sucesivo en una sesión especial destinada a una conferencia científica o literaria en que los miembros

Solicitud de aprobación de texto de Trigonometría Esférica de Augusto Tafelmacher, BIP, Sesión del 11 de Noviembre de 1901, p.127.

4. BIP, Sesión de 23 de Diciembre de 1907, pp. 187.

5. BIP 1907, Sesión de 11 de Octubre de 1920, pp. 765.

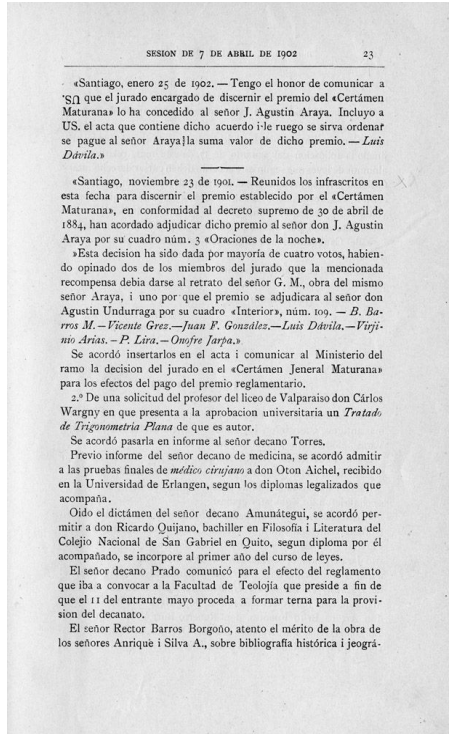
6. BIP 1918, Sesión de 2 de Diciembre de 1918, pp. 617 y 632.

7. BIP 1919, Sesión de 6 de Enero de 1919, pp. 10-11.

8. BIP 1918, Sesión de 29 de Julio de 1918, pp. 230-232.

9. BIP 1910, Sesión del 16 de mayo de 1910, pp. 86, 92-93.

10. BIP 1915, Sesión del 18 de octubre de 1915, pp. 280-281.



Solicitud de aprobación de Texto de Trigonometría Plana de Carlos Wargny, BIP, Sesión de 7 de Abril de 1902, p.23.

del Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, esto generaría que las empresas extranjeras “miren con desconfianza a todo profesional que lleva ese título”¹¹.

Vinculación con el desarrollo económico nacional

Los primeros trabajos: Ferrocarriles del Estado De acuerdo con Sol Serrano, a pesar de la mayor formalización de los estudios técnicos en el país, la ingeniería se hallaba prácticamente estancada por la década de 1860¹². Por un lado, el programa de estudios no lograba preparar suficientemente a sus alumnos, tanto teórica como prácticamente, de forma de poder competir con los extranjeros contratados para las grandes obras. Por otro, tenía muy pocos estudiantes debido a la carencia de prestigio social y de mercado que la carrera tenía. Lo anterior llevó a Domeyko por esa misma década a promover cambios. Así, se contrataron profesores extranjeros, se becó a alumnos chilenos y se acentuó el aprendizaje práctico enviando a los alumnos a las grandes obras en construcción, principalmente en ferrocarriles.

La Escuela de Ingeniería y su relación temprana con la industria La Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA) presentó en 1917 una propuesta para formar a ingenieros industriales que satisficieran las nuevas necesidades del país. La Sociedad planteaba seguir los modelos formativos de Estados Unidos y Alemania, para que la Universidad de Chile impulsara los estudios de Aplicación Industrial, separados de la formación de los ingenieros civiles, más orientados a las obras públicas¹³. Debido a los problemas de presupuesto e infraestructura que presentaba la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas en todas sus especialidades este tema no fue tomado en cuenta en el periodo inicial de la formación de los ingenieros en el país¹⁴.

Una ingeniería para el progreso material del país Las primeras décadas del siglo XX estuvieron marcadas por cambios profundos en el mundo que afectaron a Chile y, por ende, la participación de la ingeniería en los nuevos proyectos nacionales. Si el siglo anterior se había concentrado principalmente en las tareas mineras y en la creación de una red vial y de ferrocarriles (aunque todas se mantuvieron), la centuria que le siguió tuvo a la industria y al tema energético como sus tareas más demandantes y

11. BIP 1913, Sesión del 14 de abril de 1913, pp. 66.

12. Serrano, op., cit., p. 217.

13. BIP 1917, Sesión del 23 de julio de 1917, pp. 253-258.

14. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, op., cit., 183.

desafiantes. Por otro lado, el Estado tuvo un papel protagónico, ya no sólo como impulsor de la infraestructura sino también en el desarrollo de la producción. La creación de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en 1939, fue un hito en este vínculo Estado-productividad en donde los ingenieros tendrán un papel relevante.

El Estado se vuelve un actor protagonista de la economía nacional. Las políticas llevadas a cabo desde la década de 1930 significaron todo un “crecimiento hacia adentro” con un énfasis “en la explotación de las fuentes de energía, principalmente electricidad y petróleo, la minería, la siderúrgica y la industrialización”¹⁵. Estas circunstancias, a decir de Villalobos, “abrieron posibilidades insospechadas a la ingeniería, que debió ocuparse de obras complejas y de gran envergadura (...)”¹⁶.

Al igual que en el siglo anterior, en el siglo XX la minería ocupó un papel fundamental, aunque esta vez bajo el decidido auspicio del Estado de Chile. La ingeniería chilena, particularmente los profesores y egresados de la Universidad de Chile, tuvieron aquí un papel primordial.

En 1927 se creó la Caja de Crédito Minero (CACREMI) con el objetivo de hacer más directa la participación del Estado en la minería. En 1955 se formó la Empresa Nacional de Fundiciones (ENAF) para instalar la infraestructura de fundiciones que el país necesitaba. El 5 de abril de 1960 se fundó la Empresa Nacional de Minería, ENAMI, mediante la fusión de la CACREMI con la ENAF, como una manera de potenciar la producción minera, conseguir préstamos y formar sociedades exploradoras para descubrir nuevos yacimientos. A pesar de que en un comienzo se contrató a consorcios extranjeros para las tareas de ingeniería, hubo algunos representantes chilenos, como Augusto Millán, su primer gerente general de Fomento en 1960. Este egresado de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile fue, más tarde, Director del Departamento de Ingeniería de Minas de la misma universidad¹⁷.

El desarrollo energético impacta a la ingeniería. Los requerimientos cada vez mayores de energía, incrementados a partir del siglo XX, hicieron necesario buscar suministros aprovechando las condiciones naturales del país. Entre diciembre de 1935 y enero de 1936, un grupo de ingenieros liderado por Reinaldo

Harnecker, profesor de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, dió a conocer, a partir de conferencias en el Instituto de Ingenieros de Chile, lo que denominaron la “Política Eléctrica Chilena”. A partir de allí se inició una acción estatal para generar un plan de electrificación en el país, en donde el propio Harnecker tuvo un papel fundamental. Este plan se concretó en 1939 con el inicio de la construcción de las primeras centrales hidroeléctricas de Sauzal, Pilmaiquén y Abanico, bajo el impulso del Estado. La necesidad de llevar a cabo una política de electrificación nacional llevó a la creación de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA) en 1943 con el objetivo de apoyar las nuevas fuentes energéticas.

La puesta en marcha de un plan de electrificación tuvo un impacto sobre la propia formación de los ingenieros. La modelación a escala controlada en un laboratorio conectó a los profesores y alumnos con los requerimientos nacionales de un manejo técnico de la empresa energética. De esta manera, Reinaldo Harnecker pudo construir y dotar a la universidad de un Laboratorio de Electrotecnia.

15, 16. Sergio Villalobos, editor, Historia de Ingeniería en Chile, Santiago: Hachette, 1990, p. 289.

17. *Ibidem*, p. 305.

Política de electrificación

“...el Estado debe abordar decididamente la política de desarrollo de nuestras fuentes generadoras de energía eléctrica, su interconexión, transmisión y distribución primaria, hasta los puntos de consumo más importantes y más vitales del territorio, mediante un plan nacional de electrificación (...), debidamente armonizado con obras públicas especialmente hidráulicas que nos saque de la estagnación y del atraso en que nos encontramos en esa materia (...). Esta política debe llevar como directivas la utilización de la energía eléctrica (...) como un medio de fomento de la riqueza nacional (...) y no una finalidad de lucro a favor de los capitales invertidos, siguiendo el mismo honroso ejemplo de la construcción y explotación de nuestros ferrocarriles, puertos, caminos, obras de regadío, puentes, agua potable, desagües y comunicaciones aéreas”.

Ingeniero Reinaldo Harnecker, Desarrollo armónico de un plan de electrificación del país, ejecutado y explotado en la generación, transmisión y distribución primaria de la energía eléctrica por el Estado con fines de fomento, Santiago, Editorial Nascimento, 1939, p. 5.

De gran importancia fue la generación de energía a partir de los combustibles fósiles en la medida que ya desde fines del siglo XIX se volvía una preocupación mundial. El interés por el petróleo se hizo más fuerte a comienzos del siglo XX debido al incremento de su uso en el país. En la región de Magallanes (zona que se veía más promisoría en pos de encontrar yacimientos) el Estado de Chile comenzó una serie de sondajes desde 1929. Hasta el 1942 se habían hecho más de siete sondajes, hasta que el 29 de diciembre de 1945 un equipo de exploradores encabezado por Eduardo Simian Gallet (1915-1995) descubrió el primer pozo de petróleo en el sector de Springhill. Este ingeniero, egresado en 1938 de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile, quien llegó a ser Ministro de Minería entre 1964 y 1966,

recomendó a la CORFO la creación de la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), cuya fundación ocurrió oficialmente el 19 de junio de 1950, con la publicación de la Ley N° 9.618.¹⁸

Desarrollar la industria

La ingeniería, desde la creación de la CORFO, fue protagonista en la generación de proyectos de electrificación y de industrialización. Los primeros pasos en el desarrollo de una industria nacional estuvieron directamente vinculados con el tema energético, pero también con el montaje de una infraestructura siderúrgica que diera al país las bases para su desarrollo. En este sentido, el proyecto de Huachipato fue fundamental al dotar al país del material necesario para iniciar el proceso industrial.

En este proyecto, desde sus primeras discusiones en 1939 hasta su puesta en marcha definitiva en 1947, fue fundamental el trabajo de los ingenieros de la Universidad de Chile. Estos participaron de las comisiones y los estudios de factibilidad técnica, siendo actores relevantes en las decisiones que el Estado tomó respecto de la fundición, la escala de producción y los vínculos con el área energética.

Estas acciones fueron el inicio de la participación de los ingenieros en las decisiones que tomaba la política. Ibáñez afirmó que los ingenieros civiles chilenos a partir de estos proyectos energéticos e industriales de mediados del siglo XX instalaron la noción de que la administración debía hacerse sobre bases técnicas¹⁹.

18. *Ibidem*, pp. 318-319.

19. Adolfo Ibáñez, “Los ingenieros, el Estado y la política en Chile”, en: *Historia*, 18, 1983, pp. 45-102.

Aprendiendo de las catástrofes: la reorientación de la enseñanza de la ingeniería tras los terremotos

La condición sísmica de Chile ha planteado desafíos en la enseñanza de la ingeniería en el país. Tras el terremoto de Valparaíso en 1906 y pese a la crisis económica que se produjo a raíz de este desastre, el gobierno nombró una Comisión Científica para estudiar las causas y los efectos del terremoto en distintas zonas del país, de la que participaron los profesores de la Escuela de Ingeniería Albert Obrecht, Ricardo Pöenisch y Julius Schneider.²⁰ También, pese a suspender las pensiones de todos los profesionales chilenos que se estaban perfeccionando en el extranjero, mantuvo solamente a los ingenieros y arquitectos que se estaban perfeccionando en California, estudiando los efectos del terremoto que había asolado la ciudad de San Francisco en abril de ese mismo año.²¹ Finalmente, también el gobierno de Pedro Montt, decidió contratar al ingeniero militar francés Fernand Montessus de Ballore, para que supervisara la creación del Servicio Sismológico

Nacional.²² Esta institución estatal estuvo orientada a estudiar la sismicidad del país a través de 29 estaciones y 5 observatorios sísmicos distribuidos en todo el país y en 1927 pasó a depender de la Universidad de Chile.²³ Otra de las tareas de Montessus de Ballore era formar ingenieros en construcción antisísmica. Es así como en 1909 se comienza a dictar el curso libre de Sismología en la Escuela de Ingeniería, con una primera promoción de 17 estudiantes.²⁴

En las décadas de 1920 y 1930, muchas de las viviendas -sobre todo de zonas rurales o urbanas empobrecidas- eran construidas por sus propios dueños, quienes no tenían conocimientos técnicos en construcción sísmo-resistente, ni las mantenían adecuadamente. Esto las hacía vulnerables ante los terremotos. Las nuevas ordenanzas de construcción tras los terremotos de Talca en 1928 y de Chillán en 1939 también repercuten en la formación de los ingenieros y la orientación de la docencia en la Escuela de Ingeniería, sobre todo de los ingenieros civiles.²⁵

Tras estos terremotos se generó el auge de la corriente denominada modernismo público en arquitectura “con albañilerías de ladrillo, de gruesos muros, estucadas, y con sus estructuras interiores, techumbres, entrepisos, etc. en la tradicional madera”.²⁶

En 1941 asume como Director del Servicio Sismológico, Federico Greve Schlegel, ingeniero civil titulado de la Universidad de Chile, quien había sido Director de la Escuela de Ingeniería entre 1925 y 1928. Durante su dirección, Greve potenció la institución a la altura de los institutos extranjeros, renovando el instrumental con modernos sismógrafos importados, construyendo instrumentos en el país e instalando estaciones sísmicas en distintos colegios de Chile.²⁷ También se generaron el Servicio de Postales Informativas, las Normas de Escala de Grados de Intensidad, a fin de unificar las mediciones en el país y la Cartilla de Recomendaciones para Protegerse de los Efectos de Terremotos, cuyo objetivo era reducir y mitigar los efectos del desastre.

20. Lorena B. Valderrama, “La historia de la sismología en Chile a inicios del siglo XX. Una mirada desde los actores”, en Lorena B. Valderrama y Boris Santander, coordinadores, *Socializar Conocimientos N°2: Observando a Chile desde la Distancia*, Santiago: Redlinche Ediciones, 2014, p. 542-562.

21. Oficio 1444 del Ministerio de Instrucción Pública a la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, del 16 de octubre de 1906, Archivo Nacional de la Administración, Fondo Ministerio de Educación vol. 2018, citado en Lorena B. Valderrama, *Construcción y Circulación de Conocimiento Sísmico en Chile, 1851-1923*, Tesis para optar al grado de Doctor en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2017, p. 268.

22. Lorena B. Valderrama, *Prediciendo la catástrofe. Los anuncios de terremotos en Chile a inicios del siglo XX*, Tesis para optar al grado de Magister en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2013, p.15.

23. Lorena B. Valderrama, “Seismic Forces and State Power: The Creation of the Chilean Seismological Service at the Beginning of the 20th Century”, *Journal of Historical Social Research*, vol 40, núm 2, 2015, pp. 81-104.

24. Lorena B. Valderrama, “Construir un País en la Catástrofe: Ciencia, Políticas Públicas y Terremotos”, en: Vicent Bellver Loizaga, Francesco D’Amaro, Isabel Molina Puertos y Jorge Ramos Tolosa, coordinadores, *Otras voces, otros ámbitos: los sujetos y su entorno. Nuevas perspectivas de la historia sociocultural*, Valencia: Asociación de Historia Contemporánea-Universitat de València, 2015, p. 227-231.

25. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazín, op., cit., 187.

26. Roberto Lazo Hinrichs, *Estudio de los daños de los terremotos del 21 y 22 de mayo de 1960*, Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil, Universidad de Chile, 2008, p. 60.

27. Federico Greve, *Historia de la sismología en Chile*, Santiago: Universidad de Chile, 1964, p. 34.

En las décadas de 1950 y 1960 partieron los primeros titulados de ingeniería de la Universidad de Chile a perfeccionarse en ingeniería en Estados Unidos. Tal es el caso de Cinna Lomnitz, quien dirigió el Servicio Sismológico de la Universidad de Chile después de Greve y luego fue jefe de la red sísmica de la Universidad de California en Berkeley.²⁸ También de los ingenieros de minas Armando Cisternas y del recién titulado Edgar Kausel, quien partió a realizar su doctorado a la Universidad de Columbia, incentivado por el terremoto de Valdivia de 1960 y a su regreso al país asumió la dirección del Servicio Sismológico de la universidad. Cisternas, en cambio, se encontraba realizando su doctorado en Caltech cuando ocurrió el terremoto, enterándose de esto mientras estaba en clases.²⁹ Los tres aplicaron su perfeccionamiento a la enseñanza de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, formando a los futuros sismólogos de Chile.

28. Lorena B. Valderrama, Guerra Fria, terremotos artificiales y sismología. El proyecto Vela Uniform (1959-1971), Seminario La ciencia y la medicina en su contexto histórico y social, Programa de Magister en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2013, p. 12 (Manuscrito sin publicar).

29. Armando Cisternas, "El país más sísmico del mundo", Anales de la Universidad de Chile, vol. 1, núm. 7, 2011, p. 17-34, citado en: Lorena B. Valderrama, Guerra Fria, terremotos artificiales y sismología. El proyecto Vela Uniform (1959-1971), Seminario La ciencia y la medicina en su contexto histórico y social, Programa de Magister en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2013, p. 12-13 (Manuscrito sin publicar).



Laboratorio de Alta Tensión. Fotografía de Antonio Quintana.



Observatorio Astronómico Nacional, cerro Calán. Fotografía de Mario Guillard.



Edificio de Hidráulica. Fotografía de Antonio Quintana.



Edificio de la Escuela de Arquitectura hasta el año 1957, hoy Departamento de Geología, plaza Ercilla. Fotografía de Antonio Quintana.



Laboratorio de Alta Tensión. Fotografía de Antonio Quintana.



Edificio de Computación, en construcción, donde actualmente se ubica el Centro de Modelamiento Matemático CMM.



● ESCUELA DE INJENIERIA ●

Capítulo 6

Los ingenieros de la Universidad de Chile y su vinculación internacional

Los extranjeros en la formación nacional
La circulación de personal extranjero en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas era algo habitual. Ya desde el siglo XIX la mayoría de los profesores que formaron a los primeros ingenieros en Chile eran extranjeros que habían llegado al país con esa finalidad. Alemania y Francia eran los países de origen de estos primeros docentes, aunque no siempre fue fácil encontrar profesores extranjeros para impartir los ramos.¹

Francia fue desde mediados del siglo XIX un punto de interés para Chile. En 1844, a través del contacto de Claudio Gay, se contrató en París al ingeniero León Crossnier graduado en la Escuela de Minas para que dictara la cátedra de química mineralógica en la

Universidad. Más tarde en 1858 arribó al país Luis Larroque, también desde París, para hacerse cargo de las cátedras de puentes y caminos y explotación de minas que requerían formación altamente especializada. Según Sol Serrano, estas políticas de reclutamiento de personal extranjero enfrentó grandes dificultades, en parte al encomendar el gobierno su participación en obras alejadas de Santiago, como por los bajos sueldos que podía ofrecer el Estado de Chile frente a lo que se podía obtener en Europa.²

Con el cambio de siglo continuó esta práctica de contratación de profesores extranjeros, muchas veces porque en Chile no existía ningún especialista que pudiera impartir docencia universitaria en algunas materias, como es el caso de las materias de sis-

mología, que como se ha dicho anteriormente cobró mayor importancia tras el terremoto de Valparaíso de 1906 o las materias de Metalurgia, Explotación de Minas y Máquinas en 1914.³

Algunos profesores extranjeros, que llegaron a impartir docencia a la Escuela de Ingeniería en las primeras décadas del siglo XX, fueron el francés Fernand Montessus de Ballore, quien llegó en 1907 a crear y dirigir el Servicio Sismológico de Chile e impartir el curso libre de sismología⁴, el italiano Paolo Rossi como profesor del curso de Física General⁵ y desde Alemania llegó Berthold Koerting a impartir las cátedras de Metalurgia y de Explotación de Minas⁶. Andres Gmehling fue contratado como profesor de Metalurgia en 1911⁷. Si bien su contrato se efectuó

1. Fernando Campos, Desarrollo Educacional 1810-1960, Santiago: Editorial Andrés Bello, p. 136.

2. Sol Serrano, op. cit., p. 211.

3. BIP 1910, Sesiones del 28 de marzo y 05 de diciembre de 1910, pp. 370; BIP 1913, Sesión del 14 de abril de 1913, pp. 33 y 67, respectivamente.

4. Lorena B. Valderrama, Construcción y Circulación de Conocimiento Sísmico en Chile, 1851-1923, Tesis para optar al grado de Doctor en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2017, p. 130-131.

5. BIP 1914, Sesiones del 23 y 30 de marzo, del 13 y 27 de abril y del 15 de junio de 1914, pp. 22, 58-65, 82-83, 101-102 y 155.

6. BIP 1914, Sesiones del 30 de marzo y del 13 de abril de 1914, pp. 45-49 y 83-85, respectivamente.

7. BIP 1911, Sesiones del 24 de julio y del 02 de octubre de 1911, pp. 247 y 308, respectivamente.

en Alemania, había ya vivido en Chile desde 1901, año en el cual llegó a construir la fábrica de ácido sulfúrico de Guayacán. Esta fábrica entró en operaciones en 1902 con personal técnico y maquinaria alemana y formó parte del crecimiento de la industria química de la época y de la explotación del cobre asociada a la generación de dichos ácidos.

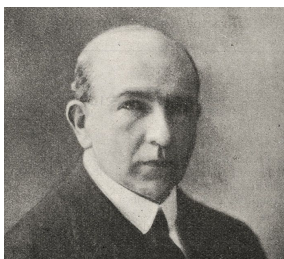
También desde Alemania, llegó Juan Brüggem Messtorff (1887-1953) para trabajar en el Ministerio de Obras Públicas en 1911. Desempeñó diversos cargos en el Servicio de Minas y Geología y en el Cuerpo de Ingenieros de Minas. Entre los años 1917 y 1942 (año de su retiro) fue profesor de la Escuela de Ingeniería, llegando a fundar el Instituto de Geología. Entre sus obras más conocidas destaca

Fundamentos de la Geología de Chile (1950). Este trabajo es considerado una obra fundacional de los estudios geológicos en el país, particularmente por su influencia en los estudios mineros.⁸

El holandés Gerrit Hendrik van Mourik Broekman (1875-1948), conocido en Chile como Gerardo van Broekman, viajó desde Francia a impartir el curso de hidráulica.⁹ Fue uno de los primeros en desarrollar trabajos en temas de hidráulica fluvial y costera. Invitado por el gobierno chileno para trabajar en el diseño de obras de ingeniería y enseñar en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, desde el año 1900 Broekman fue un destacado profesor de la Escuela de Ingeniería y profesional en el diseño y estudio de importantes

obras, tales como el sistema de alcantarillado del centro de Santiago o el proyecto de embalse de El Yeso, el cual buscaba dar solución a la falta de agua para la irrigación del Valle del Maipo¹⁰.

También formaron parte del Consejo de Facultad los alemanes Ricardo Poenisch y Augusto Tafelmacher en matemáticas, y Alfredo Beutell en química y mineralogía; los ingenieros belgas Louis Cousin y Carlos Koning, este último primer Director del IDIEM; el químico austriaco Pablo Krassa, quien fue posteriormente Decano de la Facultad y miembro académico de la misma; y el francés Alberto Obrecht quien ejerció las cátedras de Mecánica Racional, Cálculo infinitesimal, Astronomía y Geodesia.



Berthold Koerting

De descendencia alemana, Berthold Koerting nació en Sudáfrica, pero se educó en Berlín titulándose de Ingeniero de Minas en la Academia de Minas de Freiberg. Tras sus estudios trabajó en minas de carbón en Silesia y de oro de Sudáfrica, llegando a ser Ingeniero Consultor de la General Mining and Finance Corporation, una de las empresas mineras más importantes en Sudáfrica. En 1914 fue contratado por el Gobierno de Chile para desempeñar las cátedras de Explotación de Minas y Metalurgia a los alumnos de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile. Esta labor la realizó por once años, fomentando una formación orientada a la práctica mediante trabajos en terreno que los alumnos realizaban durante las vacaciones en los principales establecimientos mineros y metalúrgicos del país. También fue durante nueve años Director de la Sociedad Nacional de Minería de Chile (SONAMI). Falleció el 24 de Octubre de 1926.¹¹

8. Biografía cronológica del doctor Juan Brüggem, en: Revista Chilena de Historia y Geografía. (I-VI), 1953, pp. 166-172.

9. BIP 1900, Sesión de 11 de Marzo de 1901, pp. 10.

10. Cristián Escarriaza M. y Jorge Gironás L., "Ramón Salas Edwards, la ciencia y la misión integral del ingeniero", en: Ramón Salas Edwards, Escurrimiento variado del agua en los canales, Santiago de Chile: Cámara Chilena de la Construcción, DIBAM, 2011, pp. XIX-XXI Ver también Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, No. 8, 1937, pp. 249-250.

11. "Don Berthold Koerting", en: op. cit., pp. 1035-1036.



Fernand Montessus de Ballore¹²

Fernand Jean Baptiste Marie Montessus de Ballore, fue un ingeniero militar francés de la École Polytechnique de París, quien comenzó a interesarse por la sismología a sus treinta años, cuando fue enviado en 1881 a cargo de una misión militar para establecer cooperación con el ejército de El Salvador, donde tuvo sus primeras experiencias sísmicas. Al volver a Francia, publicó sus observaciones de la actividad sísmica y volcánica en Centroamérica, trabajo que fue premiado por la Academia de Ciencias de París como la mejor tesis en sismología. Desde 1885, comenzó una tarea metódica de estudio y comparación de diferentes zonas sísmicas del mundo, tanto de Europa, como de Asia y América, catalogando más de ciento setenta mil terremotos de todo el mundo.¹³ Su catálogo histórico mundial llegó a ser veinticuatro veces más grande que el catálogo global de Robert Mallet (1810-1881), que alcanzó seis mil ochocientos treinta y un movimientos sísmicos, sin embargo jamás pudo ser publicado. Todo este trabajo le permitió obtener reputación y prestigio dentro del campo de la naciente sismología moderna europea. Tras el terremoto de Valparaíso de 1906, Montessus de Ballore se interesó por venir a Chile a realizar estudios sismológicos.¹⁴ El rector Valentín Letelier le sugirió al gobierno de Pedro Montt la creación de una institución dedicada a la investigación científica de los terremotos y la contratación de Montessus de Ballore para su dirección y la enseñanza de la sismología a arquitectos e ingenieros. La propuesta fue acogida por el gobierno y en 1908 se fundó el Servicio Sismológico de Chile y en 1909 comenzó a dictarse el curso libre de Sismología en la Universidad.¹⁵

Inserción en redes globales

Perfeccionamiento académico en el extranjero

En el siglo XIX, Ignacio Domeyko entendió que las complicaciones para afianzar las ingenierías en Chile no pasaban tan sólo por un mercado que lentamente absorbía a sus egresados, sino también por las

dificultades para establecer los estudios técnicos en el país. De allí que junto a la política de contratación de profesores extranjeros se implementó la práctica de la estadia de estudiantes becarios chilenos, principalmente en Europa y más tarde en los Estados Unidos. Tempranamente, en 1849, se ha registrado la presencia de los chilenos Manuel Valdés Vigil, Adriano Silva y Manuel Aldunate, becados en la

Escuela Central de Artes y Manufacturas de París. Sol Serrano afirma que Valdés llegó a titularse de ingeniero civil y que junto a Silva hicieron la práctica bajo la supervisión del Ministerio Público francés.¹⁶ Según Serrano, Valdés estuvo en Inglaterra, Bélgica y Holanda “para conocer los trabajos hidráulicos, sistemas de esclusas y disecaciones, mientras Silva se dirigió a estudiar los trabajos telegráficos en

12. Colección Montessus de Ballore, Departamento de Geofísica, Universidad de Chile.

13. Lorena B. Valderrama, “Seismic Forces and State Power: The Creation of the Chilean Seismological Service at the Beginning of the 20th Century”, *Journal of Historical Social Research*, vol 40, núm 2, 2015, pp. 81-104.

14. Lorena B. Valderrama, *Construcción y Circulación de Conocimiento Sísmico en Chile, 1851-1923*, Tesis para optar al grado de Doctor en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2017, p. 131.

15. Lorena B. Valderrama, “Construir un País en la Catástrofe: Ciencia, Políticas Públicas y Terremotos”, en: Vicent Bellver Loizaga, Francesco D’Amaro, Isabel Molina Puertos y Jorge Ramos Tolosa, coordinadores, “Otras voces, otros ámbitos”: los sujetos y su entorno. Nuevas perspectivas de la historia sociocultural, Valencia: Asociación de Historia Contemporánea-Universitat de València, 2015, p. 227-231.

16. Sol Serrano, op. cit., p. 211.

Francia”.¹⁷ La estadía de ambos becados, de más de seis años, no sólo era vista en términos de la calidad educativa de la ingeniería en el país, sino también por la necesidad del Estado de Chile de contar con personal técnico capacitado para enfrentar los contratos con empresas e inversionistas extranjeros.¹⁸

En febrero de 1902, se emitió un decreto que comisionó a Rafael Edwards Sutil, Delfín Guevara Poblete, Manuel Trucco Franzani, Julio Leucaton Tirapegui, Gustavo Quezada Acharan y Servando Oyanedel Olmos para que se trasladaran a Europa para perfeccionar sus estudios. En el documento se detalla la especialidad en que cada uno se perfeccionaría (Trucco estudiaría puentes, calzadas y ferrocarriles “de cremallera”), además del monto de la pensión que cada uno de ellos recibiría trimestralmente, la cual ascendía a \$3.600. Esta gestión se realizó por medio de la Embajada de Chile en Francia.

Asimismo, en 1920, el gobierno aprobó un decreto que otorgaba una pensión a los ingenieros Domingo Santa María y Armando Paredes para que se trasla-

dasen por dos años a los Estados Unidos a perfeccionar sus conocimientos de electrotecnia y química industrial.¹⁹

A fines de la década de 1960, se realizó a nivel institucional un perfeccionamiento académico del personal docente. Debido al creciente número de estudiantes en la Escuela de Ingeniería, se impulsó la contratación de académicos jóvenes, muchos de los cuales fueron enviados a realizar estudios de posgrados a universidades extranjeras.²⁰

Comisiones en Europa para la modernización de la enseñanza

Entre 1911 y 1914 fueron comisionados por el gobierno de Chile dos profesores para la “Escuela de Ingeniería”.²¹ Tal es el caso de Arturo E. Salazar, quien parte a Europa para estudiar la organización y funcionamiento de los laboratorios universitarios²² y el mencionado Gerardo van Brockmann, a quien también se le envía a Europa para que estudie los trabajos, procedimientos y materiales empleados en las obras hidráulicas.²³ En 1918, el entonces Senador de la República Augusto Bruna, ingeniero geógrafo titulado en 1889, escribió una

Santiago, 11 de Agosto de 1920.

N.º 4.933.—Vista la nota N.º 660 del Rector de la Universidad en que da cuenta del resultado del concurso abierto para pensionar en Estados Unidos de Norte América a dos alumnos de la Escuela de Ingeniería, en conformidad a lo dispuesto en los ítem 2.902 i 2.903 del Presupuesto de Instrucción Pública vijente, DECRETO: 1.º Comisionase a los señores Domingo Santa María i Armando Paredes para que se trasladan a Estados Unidos de Norte América, por el término de dos años, a perfeccionar respectivamente sus conocimientos de Electrotecnia i de Química Industrial. Los agraciados deberán presentar a su regreso, a la Facultad de Ciencias Físicas i Matemáticas, un informe en que den cuenta del resultado de sus estudios. 2.º Pravia la fianza de estilo, la Tesorería Fiscal de Santiago entregará a los señores Santa María i Paredes la suma de tres mil seiscientos pesos oro de dieciocho peniques (\$ 3.600 oro de 18 d.) a cada uno, a fin de que atiendan a los gastos que les demande el cumplimiento de esta comisión, sin perjuicio de su derecho a pasajes. Impútese el gasto a los ítem citados, de la partida 21 del Presupuesto vijente.—Refiérase, tómesese razón, regístrese i comuníquese.—(Firmados).—SANTUENTES.—Lorenzo Mont.

Santiago, 18 de Agosto de 1920.

N.º 5.088.—DECRETO: 1.º) Hácese estensivo el decreto N.º 5.187 de 9 de Diciembre de 1915, por el cual se creó la Caja de Ahorro Escolar de las Escuelas Primarias, a todos los Liceos de Hombres i de Niñas de la República. 2.º) La Caja de Ahorros Escolares correrá a cargo de los Rectores de Liceos o del funcionario administrativo que él indique. 3.º) Para los efectos del servicio de Ahorro Escolar, se considerará esta Sección como una dependencia de la respectiva Caja de Ahorros, i recibirá de éstas el material i las instrucciones correspondientes. 4.º) Quedan autorizados los rectores para recibir los descuentos que la

Decreto de pensión de los Ingenieros Domingo Santa María y Armando . BIP, sesión del 23 de agosto de 1920.

17. Ídem.

18. Íbidem.

19. BIP 1920, Sesión de 23 de Agosto de 1920, pp. 472.

20. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, 150 años, op., cit., p. 183.

21. Decreto N.º 3211 del 4 de agosto de 1911. En Boletín de Instrucción Pública de 1911, página 271.

22. Decreto N.º 3211 del 4 de agosto de 1911, Boletín de Instrucción Pública de 1911, reproducido en: BIP 1911, Sesión del 14 de agosto de 1911, pp. 271.

23. Decreto del Ministerio de Instrucción Pública N.º 2747 del 12 de mayo de 1914, reproducido en: BIP 1914, Sesión del 01 de junio de 1914, pp. 143

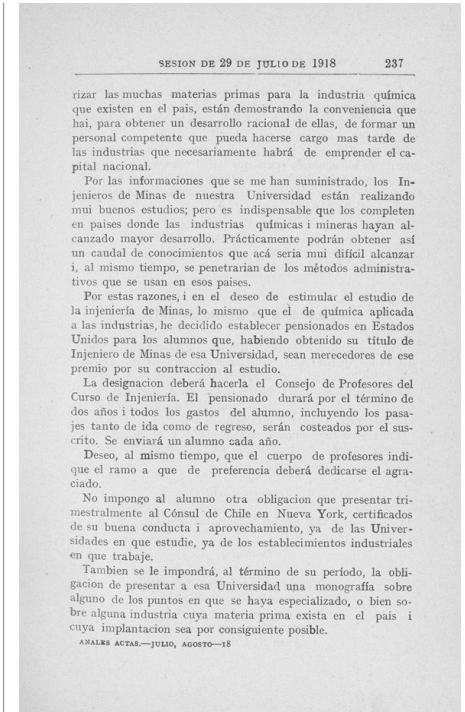
nota al Rector de la Universidad de Chile, en la que ofrecía establecer un pensionado en Estados Unidos para alumnos titulados como Ingenieros de Minas de esa casa de estudios, con el fin de que perfeccionaran sus conocimientos. El ofrecimiento fue agradecido y aceptado por la Universidad.

Egresados de ingeniería en el mundo

En noviembre de 1918 se registra una nota del Decano de la “Facultad de Matemáticas” a la rectoría de la Universidad, en la que se confirma que el ingeniero civil Joaquín Marcó F., titulado en 1915 por la Universidad de Chile, sería comisionado por el Ministerio de Instrucción Pública para viajar a Estados Unidos a estudiar Química Industrial. En el documento se señala que el objeto de los estudios a realizar por parte de Marcó debía concentrarse en “la industria cerámica en general i en especial a la fabricación de toda clase de esmaltes i cubiertas.” Además, se indicaba que, de regreso al país, el beneficiado presentaría un informe general y daría una conferencia en la Universidad de Chile sobre su materia de estudio”,²⁴

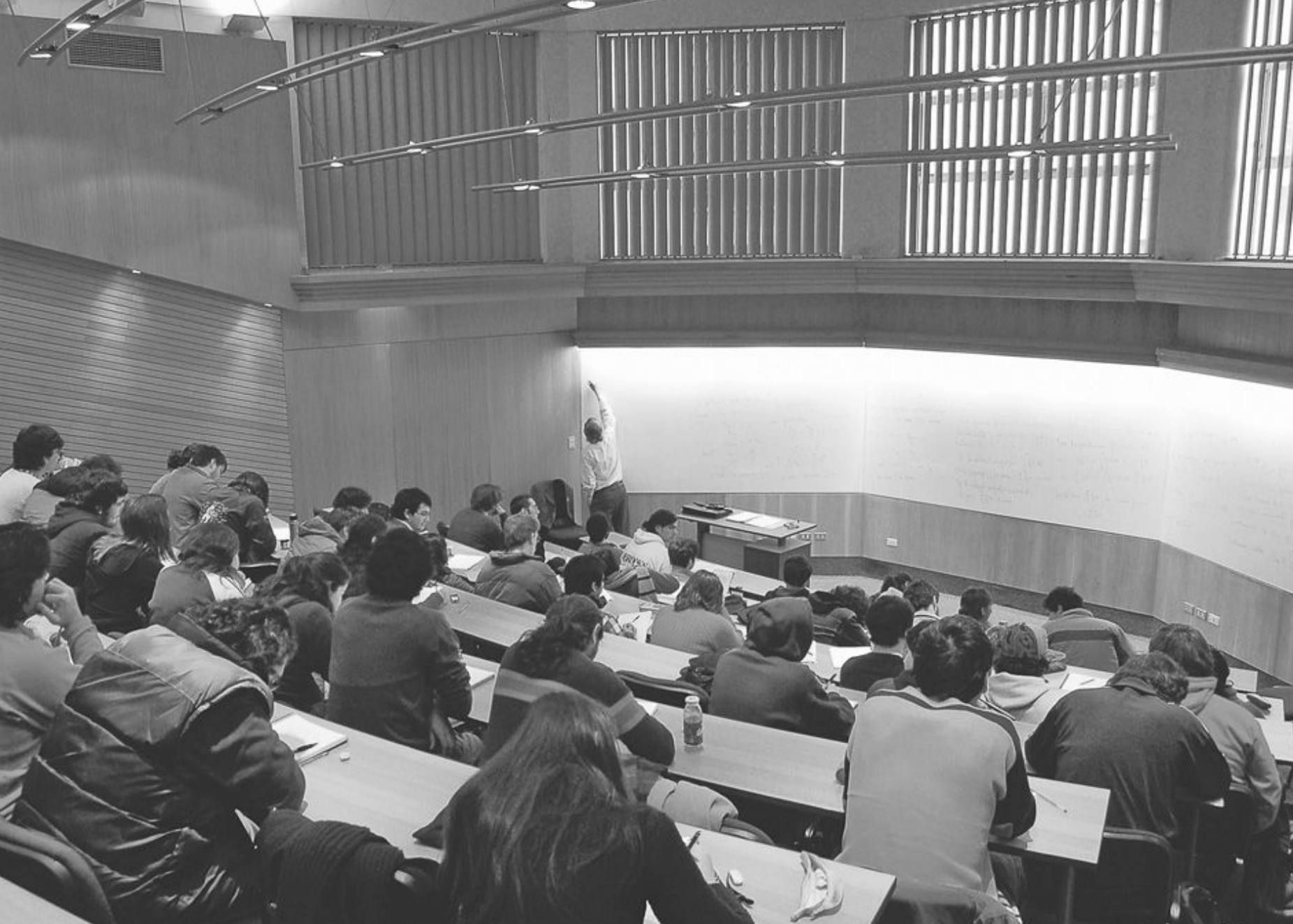


Fotografía de Augusto Bruna.
En: Sucesos N°688, año XIV,
Santiago 2 de diciembre de
1915. Gentileza Biblioteca.



Nota de Augusto Bruna al Rector de la Universidad de Chile, argumentando respecto de la necesidad de apoyar el perfeccionamiento de los ingenieros en el extranjero. BIP 1918, Sesión de 29 de Julio de 1918, p. 237.

24. BIP 1918, Sesión del 4 de noviembre de 1918, pp. 572-573.



Capítulo 7

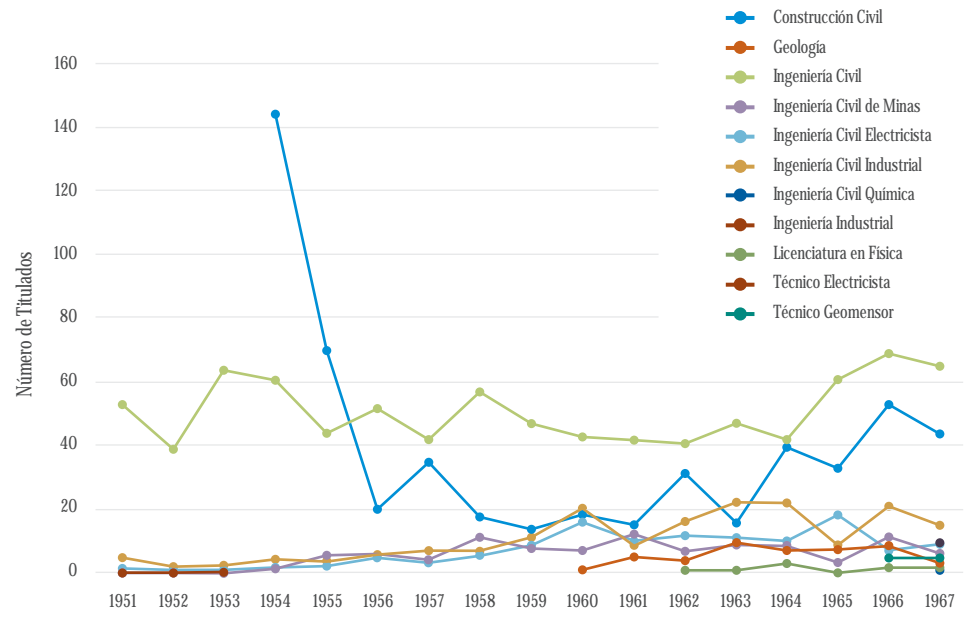
Crecimiento y consolidación de la formación de ingenieros de la Universidad de Chile, desde 1944 hasta hoy

Separación de Escuelas y nuevas carreras

En 1944 el Consejo Universitario declara la reorganización en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, lo cual implicó la creación de una Facultad de Arquitectura separada institucionalmente de la Escuela de Ingeniería, aunque ambas seguirán físicamente en el mismo recinto de Beauchef hasta 1957.¹

La Escuela de Ingeniería y Ciencias incorpora dos nuevas carreras en este periodo: Ingeniería Civil Electricista, que comenzó con 1 titulado en 1951 e Ingeniería Civil Industrial, que ese mismo año contó con 5. En las décadas siguientes irán creciendo en demanda, contando actualmente con alrededor de 60 titulados por año en el caso de Civil Electricista y cerca de 150 titulados al año en el caso de Civil Industrial.²

Gráfico 3
Titulados 1951 - 1967



1. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, op., cit., pp. 186.

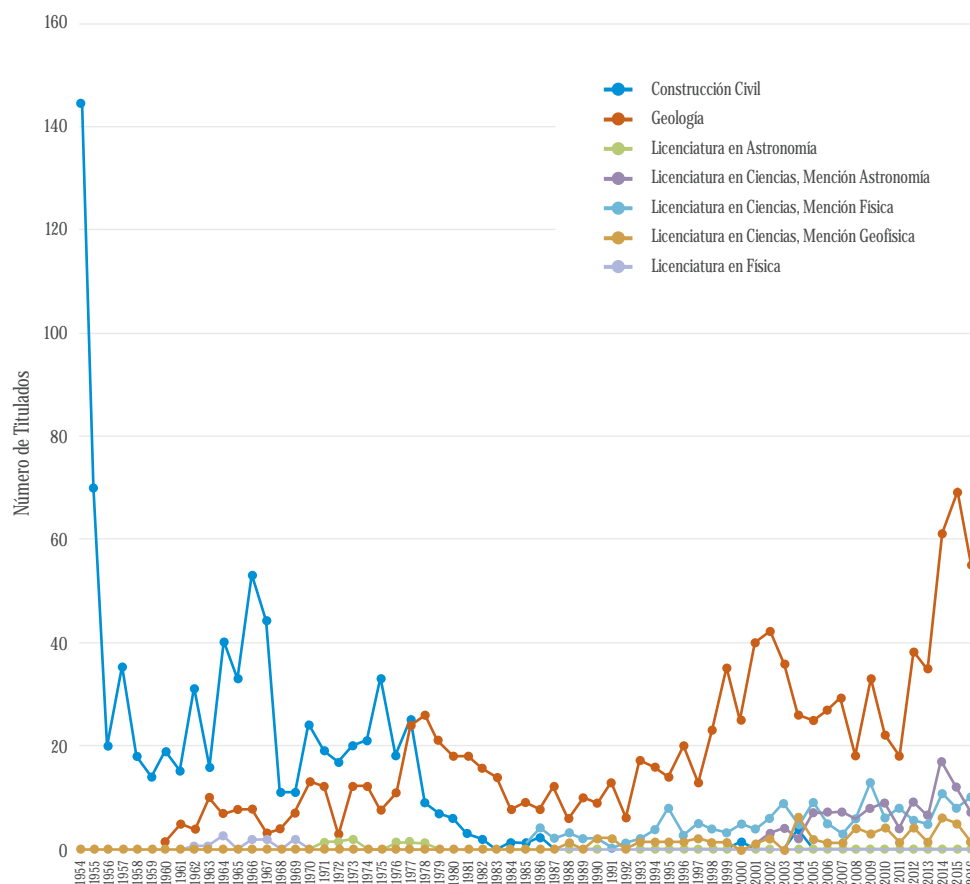
2. Listado de Titulados de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile 1856-2016. Fuente: Escuela de Ingeniería, 2017.

Al final de la década de 1960 se titularon los primeros Ingenieros Civiles Mecánicos, quienes tendrán un crecimiento moderado a lo largo de los años, alcanzando un promedio del orden de 30 titulados por año. También se crearon algunas carreras de ingeniería en ejecución, como Ingeniería de Ejecución Eléctrica, Ingeniería de Ejecución en Procesamiento de la Información e Ingeniería de Ejecución Metalurgista, las cuales irán desapareciendo gradualmente.³

Las pruebas nacionales de selección universitaria y la creación de los departamentos en la Universidad de Chile

En 1967 se instauran las pruebas nacionales de selección universitaria, lo cual crea un proceso de selección unificado para todas las universidades del país. En este período la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile ofrece para el conjunto de sus carreras cuatrocientas vacantes. Esta cifra refleja el crecimiento de la demanda de dichas carreras, pese a que sólo la mitad de los alumnos lograban terminar la carrera.⁴

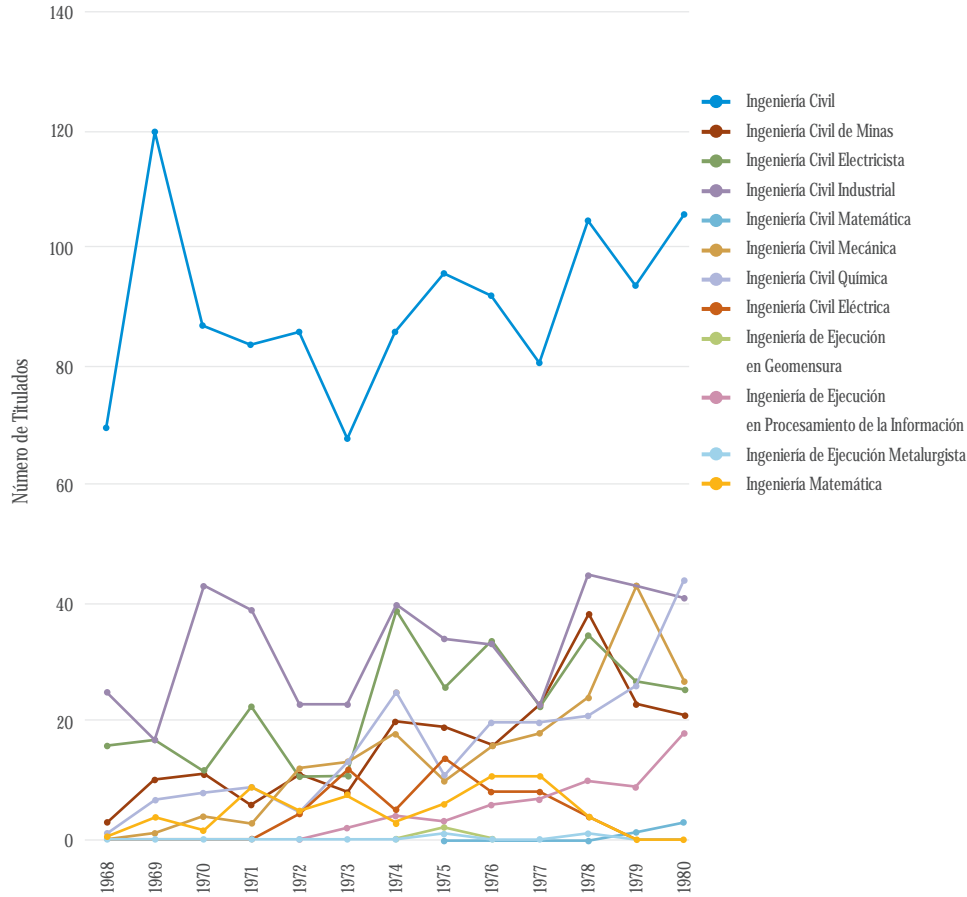
Gráfico 4
Titulados otras carreras 1954 - 2016



3. Listado de Titulados de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile 1856-2016.

4. Idem., pp. 190.

Gráfico 5
Titulados Ingeniería 1968 - 1981



En 1964, mediante el decreto N°3744, se crearon los departamentos en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, en el marco de una profunda modificación al interior de la Universidad de Chile. En la sesión del 21 de enero de ese mismo año, el Consejo Universitario dio término al estudio del nuevo reglamento, dividiendo a la Facultad en diez departamentos. Los departamentos creados fueron los siguientes: Matemáticas, Física, Química, Geofísica, Sismología y Geodesia, Geología, Obras Civiles, Minas, Electricidad, Industrias y Mecánica. El mismo texto afirmaba que “todos los establecimientos de la Facultad, salvo la Escuela de Ingeniería, el Observatorio Astronómico y el Instituto de Investigaciones y Ensayes de Materiales, pasan a depender de los departamentos que en cada caso se señalan”.

Los departamentos tenían por objetivo “promover, desarrollar y coordinar la enseñanza y la investigación científica y tecnológica en el campo de su respectiva especialidad”.⁵ La creación de los departamentos buscaba unificar las actividades universitarias de docencia, investigación y extensión en torno a grupos académicos estables, estructurados por área de conocimiento.⁶ De esta manera, la Universidad se perfilaba como un lugar que desde la generación de nuevos saberes se proyectaba e insertaba en la so-

5. Anales de la Universidad de Chile, N° 129, p. 254, 1964.
6. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, 150 años, op., cit., pp. 189.

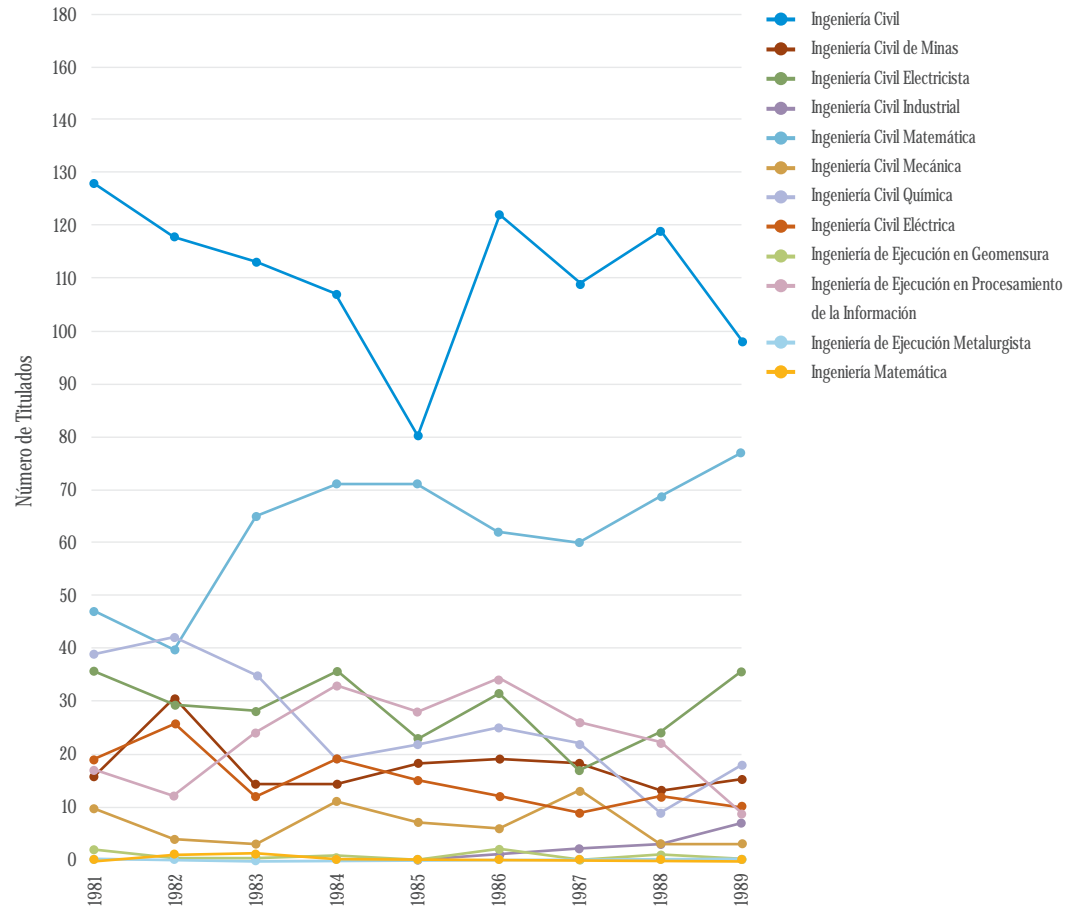
ciudad. Ellos permitieron organizar la docencia desde campos de especialidad y otorgarle a la investigación una dimensión específica en el quehacer de la Escuela de Ingeniería y Ciencias ya que la idea era “lograr una perfecta correlación entre las disciplinas afines y las labores docentes y de investigación”.⁷

En la década de 1960 se ven los frutos de varias nuevas carreras en la Escuela de Ingeniería y Ciencias. Tal es el caso de Geología, Construcción Civil, algunas licenciaturas y carreras técnicas.

1970: nuevo plan de estudios y nuevo perfil del ingeniero

La reformulación de los planes de estudio de ingeniería en la década de 1970, implicó especificar un perfil profesional que ponía énfasis en que el ingeniero titulado de la Universidad de Chile, aplicase las ciencias y el método científico al análisis y solución de los problemas tecnológicos, humanos y económicos de su especialidad.⁸ En la década de 1970 aumentó la cantidad de alumnos de la Escuela de Ingeniería, lo cual implicó una demanda por secciones paralelas de un mismo curso y por ende contratar más profesores.

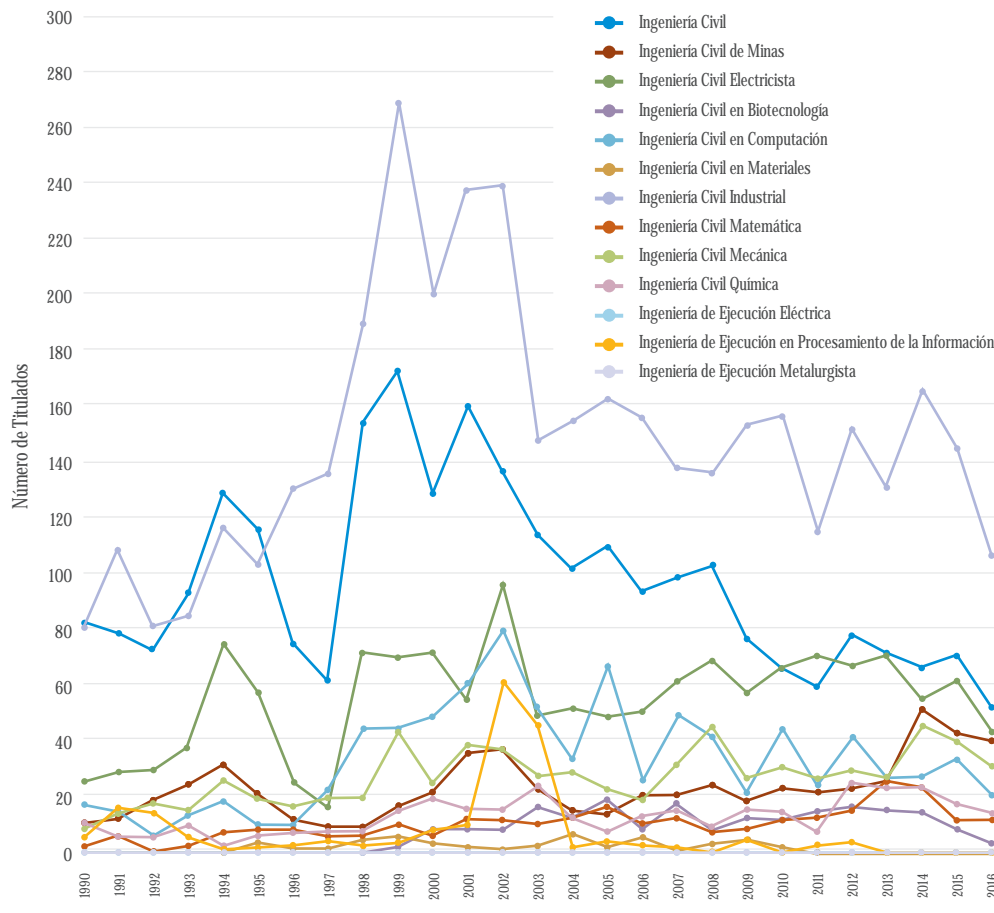
Gráfico 6
Titulados Ingeniería 1981 - 1989



7. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, 150 años, op., cit., pp. 189.

8. Francisco Martínez y Mauricio Sarrazin, op., cit., pp. 291.

Gráfico 7
Titulados Ingeniería 1990 - 2016



En 1971 se puso en marcha el nuevo plan de estudios de la Escuela de Ingeniería, que se había ido gestando tras la Reforma Universitaria de 1968. Este nuevo régimen de estudios se basaba en un sistema de currículo flexible y sustituyó los ramos anuales por cursos semestrales. Se estableció un ciclo básico con ramos como Matemáticas, Física, Química, Computación, Filosofía y Ciencias Sociales, seguido de un ciclo adicional, con cursos como Introducción a la Estadística, Ondas y Física Moderna, Mecánica, Introducción a la Economía y Economía Aplicada. Luego de estos dos ciclos, los alumnos continuaban sus estudios con los cursos de especialidad y la redacción de una memoria de título.⁹

Impacto en la Escuela de Ingeniería de la Ley de Universidades de 1981

En 1981 se reformó el sistema universitario, impactando a la Escuela de Ingeniería en dos ámbitos: 1) para obtener el título profesional será necesario primero obtener un grado de licenciatura y 2) se reestructura el mecanismo de financiamiento con el cual había funcionado la Universidad de Chile, redu-

9. Ibidem., pp. 190.

ciéndose el aporte estatal y aumentando significativamente el cobro de aranceles estudiantiles, los cuales antes de la dictadura eran parcialmente gratuitos, según tramos de ingreso, incluyendo gratuidad total. La reducción del aporte estatal se traducirá en una progresiva disminución del cuerpo académico de la Escuela y la imposibilidad de renovar adecuadamente los laboratorios.¹⁰

Durante la última década de la dictadura, Ingeniería Civil contará con cerca de 100 titulados al año, a excepción de 1985, año en el cual contó con sólo 80 titulados. Ingeniería Civil Industrial, en cambio, irá creciendo sostenidamente al final de los ochenta y marcará la tendencia tras la vuelta a la democracia.¹¹

Entre 1985 y 1988 se comenzó a reformular el plan de estudios y se aplicó en 1989. Éste significó un reforzamiento de los cursos formativos y de métodos y se normó el proceso de titulación acelerando los tiempos y estandarizando los procedimientos de dicho proceso. Durante las décadas de 1990 y de 2000, se crearon nuevos laboratorios y se renovaron los ya existentes, permitiendo retomar un tipo de estudio y de formación más experimental, además de entregar habilidades y competencias idiomáticas

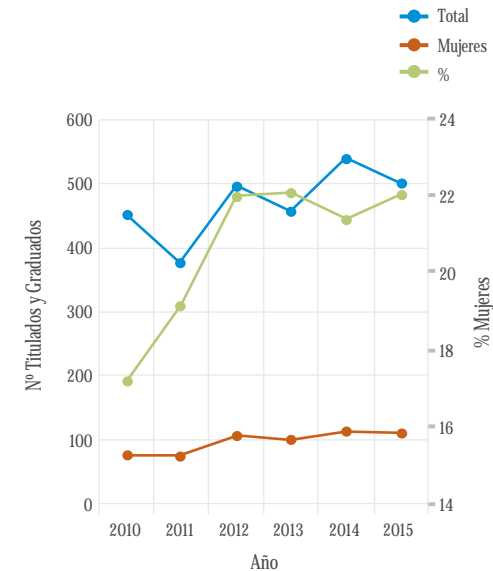
a los alumnos a fin de prepararlos para la producción científica internacional, su inserción en mercados laborales globalizados y de perfeccionamiento de postgrado en el extranjero.

A partir de 1990 será la carrera de Ingeniería Civil Industrial la que contará con más titulados, desplazando a Ingeniería Civil que había sido la predilecta por los futuros ingenieros desde 1892. Por ejemplo, en 1999 fueron 269 personas las que obtuvieron sus títulos profesionales como ingenieros civiles industriales, mientras que los nuevos ingenieros civiles fueron 173.¹²

Brecha de género

Si bien hace un siglo había tan sólo una mujer estudiando ingeniería en Chile -entre 30 hombres- el año 2016 62 mujeres obtuvieron su título profesional de ingenieras de la Universidad de Chile, en comparación con 320 hombres del mismo año. Esto último equivale a una relación de 5 hombres titulados por cada titulada. La brecha de género sigue siendo alta, con una de las tasas más bajas de participación femenina en el cuerpo estudiantil y

académico de la Universidad de Chile. Para incentivar la participación de las mujeres en la carrera es que el año 2014 se implementó el “Programa de Ingreso Prioritario de Equidad de Género (PEG)”, que ofrece 40 cupos extraordinarios a las primeras 40 postulantes mujeres de la lista de espera del Plan Común de Ingeniería.¹³ Esto ha permitido aumentar la presencia de mujeres en la Escuela y de futuras ingenieras para el país, reduciendo la brecha de género, como se ilustra en los siguientes gráficos.¹⁴



10. Idem., pp. 198.

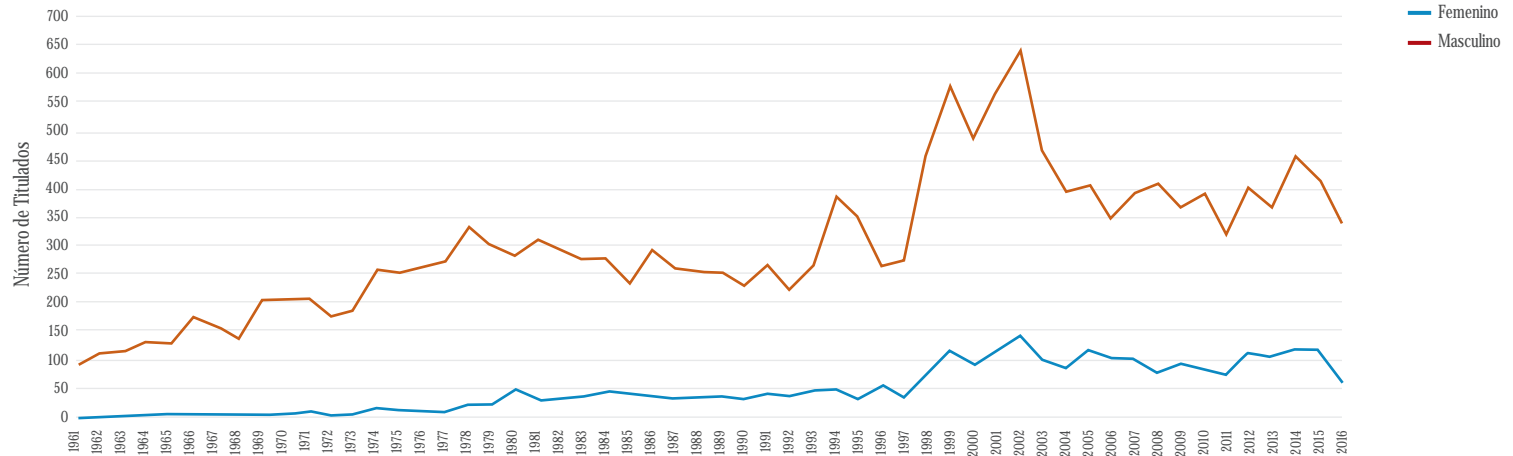
11. Listado de Titulados de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile 1856-2016. Fuente: Escuela de Ingeniería, 2017.

12. Listado de Titulados de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile 1856-2016. Fuente: Escuela de Ingeniería, 2017.

13. Patricio Aceituno, “Justicia Espada ya no está sola: la inserción de la mujer en la FCFM”, en: Palabra Pública, 3, pp. 52-54.

14. Escuela de Ingeniería y Ciencias, “Informe de Actividades 2014-2016”, dic. 2016.

Gráfico 8
Titulación por género 1961 - 2016



La Escuela en la actualidad

Esta breve reseña histórica encuentra hoy a la Escuela de Ingeniería y Ciencias siendo “una de las instituciones líderes en educación superior en ingeniería a nivel nacional y regional”.

En las últimas décadas, la Escuela ha desarrollado un profundo proceso de modernización actualizando sus

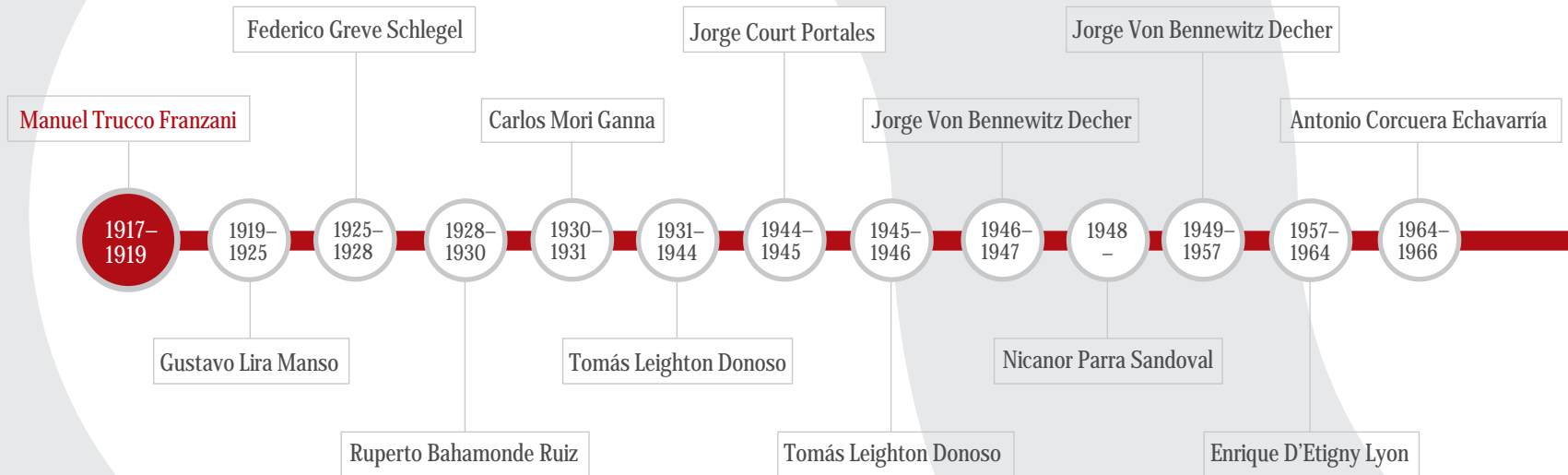
planes de estudio, incorporando nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, creando áreas de apoyo estudiantil y de calidad de vida y desarrollando plataformas tecnológicas de apoyo a la docencia y su gestión. Lo anterior se complementa con un significativo mejoramiento en la infraestructura docente, lo que ha permitido incorporar numerosos laboratorios con moderno equipamiento, salas de clases con altos estándares tecnológicos y de diseño y un complejo deportivo de excelencia.

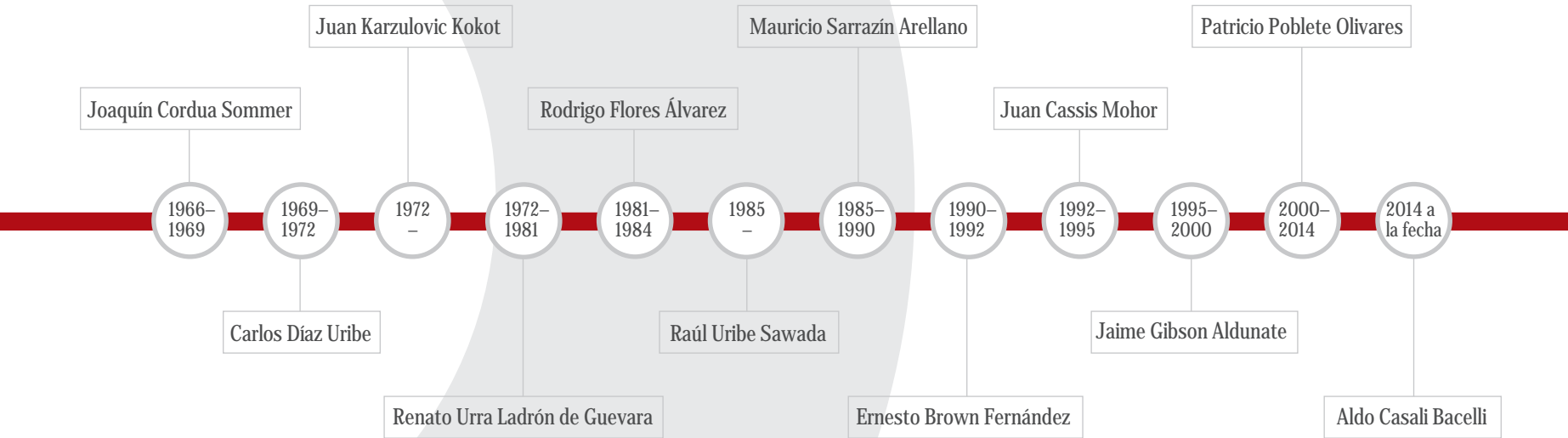
Recientemente, el desarrollo de la Escuela ha tenido un impulso significativo gracias a la colaboración del proyecto Ingeniería 2030 de la Facultad, financiado por la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO).

E INGENIERIA

ANEXOS

Directores de la Escuela de Ingeniería







La joven Carmen Schwarze Telleria, (al centro) asistiendo a su primer día de carrera.
Cursó Ingeniería de Minas entre los años 1938 y 1944.

Primeras mujeres tituladas por carrera

Acuña Mena, Justicia Espada	Ingeniería Civil	1919
Levi Dresner, Beatriz	Ingeniería Civil de Minas	1958
Verdejo Rojas, Cecilia	Geología	1960
Chuaqui Jahiatt, Luz	Ingeniería Civil Electricista	1964
Martcorena García, María Antonieta	Ingeniería Civil Industrial	1965
Boys Mardones, Daphne	Licenciatura en Física	1966
García Merino, Patricia Isabel	Ingeniería Civil Química	1971
Parada Sepúlveda, Nancy Ernestina	Ingeniería Civil Química	1971
Ruiz González, María Teresa De las Mercedes	Licenciatura en Astronomía	1971
Rivara Zúñiga, María Cecilia	Ingeniería Matemática	1973
Pérez Godoy, María Isabel	Ingeniería Civil Mecánica	1974
Segovia Dreyer, María Verónica	Ingeniería Civil Matemática	1981
Echeverría Gálvez, Luz Eugenia	Ingeniería Civil en Computación	1988
Vargas Otte, María Jimena	Licenciatura en Ciencias, Mención Geofísica	1988
Lay-Son Aguilera, Meiling Ana	Ingeniería Civil en Biotecnología	1998
Valenzuela Gatica, Carola Andrea	Ingeniería Civil en Materiales	1998



Referencias bibliográficas

Archivos y fuentes consultados

Actas del Honorable Consejo Universitario de la Universidad de Chile (Años 1855, 1945, 1948, 1949, 1962-1965)

Anales de la Universidad de Chile (1854, 1855, 1945, 1948, 1949)

Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, No. 8, 1937, pp. 249-250

Archivo Nacional de la Administración, Fondo Ministerio de Obras Públicas, (Volúmenes 2380, 3534, 3801 y 4237)

Barrio, Paulino del, "Memoria sobre los temblores de tierra i sus efectos en jeneral i en especial los de Chile", en: Anales de la Universidad de Chile, N° 1, 1855, pp. 583-625.

Boletín de Instrucción Pública (1900-1922)

Boletín Minero de la Sociedad Nacional de Minería, N° 331, 1926, pp. 1034

Barrio, Paulino del, "Memoria sobre los temblores de tierra i sus efectos en jeneral i en especial los de Chile", en: Anales de la Universidad de Chile, N° 1, pp. 583-625, 1855.

Escuela de Ingeniería y Ciencias, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Informe de Actividades 2014-2016 (agosto 2016), <http://escuela.ingenieria.uchile.cl/>

Leyes, decretos y reglamentos. Recopilación y notas por Enrique L. Marshall. Tomo I. Ediciones de la Universidad de Chile, 1953.

Listado de Titulados de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile 1856-2016 facilitada por la Dirección de la Escuela de Ingeniería año 2017.

Universidad Técnica del Estado. Boletín Centenario Escuela de Minas de Copiapó 1857-1957. Copiapó: Artes y Letras Impresores, 1957.

Vicuña Mackenna, Benjamín, "Paulino del Barrio", artículo original publicado en «El Ferrocarril» el 12 de Noviembre de 1857. En: José A. Alfonso, Don Paulino Alfonso: 1862-1923: homenaje a su memoria, Santiago de Chile : Tall. graf. San Rafael, 1928. pp. 227-232.

Literatura secundaria

Aceituno, Patricio, "Justicia Espada ya no está sola: la inserción de la mujer en la FCFM", en: Palabra Pública, N°3, 2016, pp. 52-54.

Baros Mancilla, María Cecilia, 150 años de enseñanza de ingeniería de minas en la Universidad de Chile : 1853-2003 : una reseña histórica, Santiago de Chile: Departamento de Ingeniería de Minas, Universidad de Chile, 2003.

Campos, Fernando, Desarrollo Educacional 1810-1960, Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello, 1960.

Escauriaza M., Cristián y Jorge Gironás L., "Ramón Salas Edwards, la ciencia y la misión integral del ingeniero", en: Ramón Salas Edwards, Esgurrimiento variado del agua en los canales, Santiago de Chile: Cámara Chilena de la Cconstrucción, DIBAM, 2011, pp. XIX-XXI.

Greve, Ernesto, Historia de la Ingeniería en Chile, Santiago: Imprenta Universitaria, 1938.

Greve, Federico, Historia de la sismología en Chile, Santiago: Universidad de Chile, 1964, p. 34.

Historia de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo por Universidad de Chile. Disponible en: <http://www.fau.uchile.cl/facultad/presentacion/63270/historia> Accesado el 10 de enero de 2017.

Lazo Hinrichs, Roberto, Estudio de los daños de los terremotos del 21 y 22 de mayo de 1960, Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil, Universidad de Chile, 2008.

Ibáñez, Adolfo, "Los ingenieros, el Estado y la política en Chile", en: Historia (18), 1983, pp. 45-102.

Martínez Francisco y Mauricio Sarrazín, 150 años, Ingeniería Civil, Universidad de Chile, Santiago de Chile: Morgan Impresores, 2003.

Pacheco, Hilda y Daniel Olave, "Traspasó los umbrales de la historia", en: Revista Chilena de Ingeniería 403, 1989, pp. 32-35.

Reseña Biográfica Parlamentaria "Manuel Trucco Franzani" por Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Disponible en: http://historiapolitica.bcn.cl/resenas_parlamentarias/wiki/Mmanuel_Trucco_Franzani Accesado el 10 de enero de 2017.

Serrano, Sol, Universidad y Nación. Chile en el siglo XIX, Santiago: Editorial Universitaria, 1993.

Valderrama, Lorena B., Guerra Fría, terremotos artificiales y sismología. El proyecto Vela Uniform (1959-1971), Seminario La ciencia y la medicina en su contexto histórico y social, Programa de Magíster en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2013 (Manuscrito sin publicar).

Valderrama, Lorena B., Prediciendo la catástrofe. Los anuncios de terremotos en Chile a inicios del siglo XX, Tesis para optar al grado de Magíster en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Universidad de Valencia, 2013.

Valderrama, Lorena B., "La historia de la sismología en Chile a inicios del siglo XX. Una mirada desde los actores", en Lorena B. Valderrama y Boris Santander, coordinadores, Socializar Conocimientos N°2: Observando a Chile desde la Distancia, Santiago: RedInche Ediciones, 2014, hette, 1990.

Vicuña Mackenna, Benjamín, "Paulino del Barrio", artículo original publicado en «El Ferrocarril» el 12 de Noviembre de 1857. Tomado de José A. Alfonso "Don Paulino Alfonso: 1862-1923: homenaje a su memoria", Santiago de Chile: Tall. graf. San Rafael, 1928, pp. 227-232.

Villalobos, Sergio, editor, Historia de Ingeniería en Chile, Santiago: Hachette, 1990.



Agradecimientos

Desde la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Agradecemos a Alfredo Lucas, Secretario de Estudios de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, quien facilitó la información para la confección de la mayoría de los gráficos que son parte de este libro.

Al Área de Comunicaciones de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas por facilitar importante material fotográfico.

A Rosa Leal, Directora de la Biblioteca Central de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, junto a Teresa Guerrero y José Montecinos, Bibliotecaria y Administrativo, quienes aportaron con valioso material bibliográfico.

A Carlos Díaz Uribe, ex Director de Escuela de Ingeniería y Ciencias y a Moisés Aliaga, ex Secretario de Estudios de la Escuela de Ingeniería y Ciencias por sus aportes en completar la lista de Directores de la Escuela.

A Claudio González y Bruno Behn, académicos de la Facultad, por sus aportes en completar la identificación de algunas fotografías de este trabajo.

Un especial agradecimiento al profesor Patricio Aceituno, Decano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas por su interés por la historia de la Universidad de Chile y en especial de su Facultad, así como su dedicación y perseverancia en rescatar documentos históricos de difícil acceso por sus condiciones de conservación. Él encontró los primeros indicios de cercanía con el centenario de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, lo que lo motivó a encomendarle a la propia Escuela que iniciara el proceso de construcción de la presente reseña histórica.

Desde el Archivo Central Andrés Bello

A los diseñadores María José Larrosa y Giancarlo Zautzik por la propuesta gráfica inicial de este libro, la que sirvió de base al desarrollo final de la publicación.

Nuestros especiales agradecimientos a Soledad Abarca Jefa Archivo Fotográfico y Audiovisual de Biblioteca Nacional; a Claudio Olmos, Jefe de la Sección Archivo Técnico, División de Edificación Pública del MOP; a Alessandro Chiaretti, Archivero y Subdirector del Archivo Central Andrés Bello de la Universidad de Chile.

A Rocío Adasme Ortiz, Diego Larraín Manzo, Paula Pardo Tapia, Maximiliano Fredes Oyarce, Daniela Jara Romero y Bryan Trujillo Borlando que, en el año 2014, siendo estudiantes de 4º medio del Colegio Pan American College realizaron una excelente investigación sobre Justicia Espada Acuña Mena, la primera mujer Ingeniero Civil de Chile y Sudamérica gracias a la cual pudimos contactar a Mallén Gajardo Méndez nieto de Justicia, e ingeniero como ella, quien nos facilitó el bello retrato de su abuela incluido en este libro. El trabajo fue realizado para el curso interdisciplinario “La Historia de las Pioneras Matemáticas en Chile”, coordinado y dirigido por el Profesor Cristián Cerón Prieto, quien subió el resultado a youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=0Jdsi6IxZTU>).
Nuestras más sinceras felicitaciones.

A todo el equipo del Archivo Central Andrés Bello de la Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones.



Créditos

Dirección, concepto y edición general

Alejandra Araya Espinoza, Directora del Archivo Central Andrés Bello, Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones, Universidad de Chile (AB).

Coordinación de investigación y redacción de textos

Carlos Sanhueza, Dr. en Historia Moderna, Universidad de Hamburgo, Alemania, Académico Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Chile. Líneas de investigación: historia de la ciencia en América Latina, siglos XIX-XX.

Coordinador del proyecto por parte de la Escuela de Ingeniería y Ciencias

Juan Solís.

Investigación y redacción de textos

Lorena Valderrama, Mg. en Historia de la Ciencia y Comunicación Científica, Académica del Programa de Formación General, Universidad Diego Portales, Santiago de Chile. Líneas de investigación: historia de la ciencia, comunicación científica, estudios sociales de ciencia y tecnología (C&T).

Joan Cornejo, Licenciado en Historia, Universidad de Chile. Líneas de investigación: historia de la ciencia y estudios sociales de ciencia y tecnología (C&T).

Digitalización de originales

Andrea Durán, Unidad Gráfica Digital del Archivo Central Andrés Bello de la Universidad de Chile
Catalina Juger, Archivo Fotográfico Biblioteca Nacional de Chile.

Diseño

Puracomunicación

Impresión

Maval

ISBN: 978-956-19-1002-7

Santiago, julio de 2017



fcfm

ESCUELA DE INGENIERÍA
Y CIENCIAS

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS



fcfm

ESCUELA DE INGENIERÍA
Y CIENCIAS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

100 AÑOS