Inteligencia y Pasión

Fundadores

DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

Javier Barros Sierra

Nabor Carrillo Flores

Fernando Hiriart Balderrama

Eulalio Juárez Badillo

Enzo Levi Lattes

Raúl Jaime Marsal Córdoba

Bernardo Quintana Arrioja

Emilio Rosenblueth Deutsch

Una gran curiosidad científica, el afán altruista de hacer algo por sus congéneres, el orgullo del trabajo bien hecho, la capacidad de formar equipos, la conciencia de ser privilegiados por su formación y sus conocimientos y la tendencia a compartir tal privilegio forman el común denominador de las vidas de los ocho fundadores del Instituto de Ingeniería de la UNAM: Javier Barros Sierra, Nabor Carrillo Flores, Fernando Hiriart Balderrama, Eulalio Juárez Badillo, Enzo Levi Lattes, Raúl J. Marsal Córdoba, Emilio Rosenblueth Deutsch y Bernardo Quintana Arrioja.

Desde el servicio público, la iniciativa privada o la institución académica y de investigación, cada uno de estos distinguidos universitarios aportó inteligencia y pasión para realizar sus sueños. Con la publicación de sus biografías celebramos que hace 50 años unieran sus voluntades para fundar el Instituto de Ingeniería, piedra angular en la investigación universitaria y activo participante en la gesta de construir el México moderno.

ISBN 970-32-3894-7
9 789703 238941

50 Años
2006

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

Un catálogo completo de las publicaciones del Instituto de Ingeniería puede consultarse en

www.ii.unam.mx



Inteligencia y Pasión

Fundadores

DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA

50 ANIVERSARIO, 1956-2006

INSTITUTO DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO





Inteligencia y pasión.
Fundadores del Instituto de Ingeniería

50 aniversario del
Instituto de Ingeniería 1956-2006
Universidad Nacional Autónoma de México

©*Inteligencia y pasión.*
Fundadores del Instituto de Ingeniería
D.R. 2006 Instituto de Ingeniería/UNAM
Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria
Delegación Coyoacán
04510 México D.F.

ISBN 970-32-3894-7

Dr. Juan Ramón de la Fuente, *Rector*

Dr. René Drucker Colín, *Coordinador de la Investigación Científica*

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro, *Director del Instituto de Ingeniería*
Dr. José Alberto Escobar Sánchez, *Secretario Académico*
Mtra. Ma. Olvido Moreno Guzmán, *Secretaria de Promoción y Comunicación*

Publicación conmemorativa del 50 aniversario
del Instituto de Ingeniería, 1956-2006
Universidad Nacional Autónoma de México

Editor: Dr. Roger Díaz de Cossío Carbajal
Investigación y textos: Sol K. Levin Rojo
Asistente de investigación: Nidia Cisneros
Diseño: **solid**iseño / Norma Santillán Ávila y Alejandro Cruz Navarro
Digitalización fotográfica: Edgar Piedragil

El Instituto de Ingeniería agradece a las familias de los fundadores y a la Fundación ICA,
su apoyo, su tiempo y el acceso a sus colecciones fotográficas para integrar este volumen.

Índice

Presentación	V
Prólogo	IX
Javier Barros Sierra	2
Nabor Carrillo Flores	46
Fernando Hiriart Balderrama	86
Eulalio Juárez Badillo	124
Enzo Levi Lattes	154
Raúl J. Marsal Córdoba	180
Bernardo Quintana Arrioja	198
Emilio Rosenblueth Deutsch	240
Memorias	285
Apéndice: Bibliografía de los fundadores	287
Bibliografía utilizada para esta obra	322
Índice onomástico	329

Presentación

Revisar las vidas de los fundadores de una institución, especialmente si ésta es de carácter académico, es un ejercicio siempre oportuno y didáctico. Además de la retrospección y reflexión sobre el legado de los propios fundadores, el ejercicio facilita la identificación, a partir de los valores originales, de las directrices para el desarrollo y fortalecimiento futuro de una organización. Permite reconocer asimismo que, si bien las instituciones deben ser dinámicas, sus principios son perdurables.

Hace 50 años, tanto en el país como en la Universidad Nacional se conjugó el talento de eminentes ingenieros egresados de sus aulas: Javier Barros Sierra, Nabor Carrillo Flores, Fernando Hiriart Balderrama y Bernardo Quintana Arrioja. Fue de ellos el sueño de contar con un instituto que realizara "*la investigación de problemas relacionados con la ingeniería en general, la difusión de esas investigaciones, la colaboración con otras instituciones científicas* (...) *y la colaboración con las autoridades del país para la resolución de los referidos problemas aplicados al medio nacional*" y con gran determinación pasaron a los hechos. Así nació el Instituto de Ingeniería de la UNAM.

El mismo año de su fundación (1956) otro grupo de ilustres ingenieros y matemáticos, integrado por Eulalio Juárez Badillo, Enzo Levi Lattes, Raúl J. Marsal Córdoba y Emilio Rosenblueth Deutsch, se unió a la aventura.

Entre esos distinguidos universitarios, más allá de su participación en la gesta de creación del Instituto, reconocemos a dos rectores de la UNAM,

cuatro Profesores e Investigadores Eméritos de la UNAM, a tres Doctores *Honoris Causa* de la UNAM, a dos miembros de nuestra Junta de Gobierno, a un miembro del Patronato, a dos Secretarios y un Subsecretario de Estado, así como a dos ingenieros cuyos restos descansan en la Rotonda de las Personas Ilustres. ¡Vaya nómina!

Con gran visión, estos destacados profesionales, establecieron las bases del Instituto de Ingeniería partiendo del diagnóstico del México de la época, que exigía no solamente la profundización del conocimiento, sino su aplicación al entorno nacional. Docencia de calidad y formación de universitarios comprometidos con su sociedad. El reto era, y sigue siendo, transformar al país a través del conocimiento y sentar las bases para su desarrollo.

Si hemos de encontrar denominadores comunes en este grupo de personajes, más allá de su gran inteligencia, reconocemos una pasión y una convicción nacionalistas a toda prueba; una fe en que el trabajo tenaz, responsable y en equipo, permite el desarrollo de las capacidades científicas y técnicas de los mexicanos; una preocupación social, quizá hija de su formación en una nación con urgentes necesidades y grandes desigualdades por superar. Asimismo poseían una honestidad intelectual que suscita respeto en todo aquel que se asome a sus vidas; un amor por la formación integral de sus estudiantes, que los llevó a cultivar su espíritu generoso tanto como su mente rigurosa.

Esta publicación conmemorativa del Quincuagésimo Aniversario del Instituto de Ingeniería, nos permite reconocer quiénes fueron esos hombres de la Universidad, el contexto en el que actuaron y los principios que los guiaron. Conocer la trascendencia de sus vidas nos permite además, mantenerlos como fuente de inspiración y procurar darle a nuestras vidas un sentido institucional más trascendente.

Las biografías que este libro reúne constituyen un mosaico selecto de la historia del México del siglo XX. Las vidas aquí retratadas reafirman nuestra convicción de que es en nuestra Universidad, donde se ha dado cabida a lo mejor del pensamiento y del actuar de los mexicanos, donde han tenido cabida lo mejor del pensamiento y del actuar de los mexicanos; donde más se ha hecho posible la vinculación del conocimiento puro con el desarrollo, y donde deben seguirse formando las generaciones de universitarios competentes y tenaces que den forma al país que aspiramos tener algún día.

Enhorabuena al Instituto de Ingeniería, centro de excelencia que contribuye de manera decisiva a la educación superior de los ingenieros, al desarrollo del conocimiento y la solución de diversos problemas nacionales. Larga vida y muchos éxitos más.

Juan Ramón de la Fuente
Rector de la Universidad
Nacional Autónoma de México

Prólogo

Llegar al medio siglo de una vida plena y productiva en buenas condiciones es un logro, para los individuos como para las instituciones, que da gusto y se debe celebrar.

Para el Instituto de Ingeniería de la UNAM la publicación de esta obra es una forma de celebración permanente, pues conservar la memoria es una manera de permanecer vivos y actuantes.

En las siguientes páginas el lector encontrará relatadas las vidas de los ocho impulsores y fundadores de nuestro Instituto. De primera intención parecen las vidas normales de ocho personas muy trabajadoras. Una mirada atenta, sin embargo, descubrirá en el conjunto de biografías un panorama que, desde el ángulo de la construcción de la nación, retrata el desarrollo de México en el siglo XX.

Los fundadores del Instituto vieron marcada su formación por la primera gran revolución social del siglo: su educación lograda por el esfuerzo social ímprobo que representó, y todavía representa, la educación pública, en particular la universitaria. Orientaron sus acciones a la búsqueda de una nación más generosa con su pueblo. Protagonizaron la evolución de la familia patriarcal hacia una mayor participación de las mujeres y los jóvenes. Cumplieron la función de ser portadores de la modernidad. Tuvieron la conciencia de ser poseedores del saber científico y tecnológico, con las graves implicaciones éticas, políticas y sociales que resultan de aplicarlo, o de dejar de hacerlo.

Entre el grupo de fundadores, seis fueron mexicanos por nacimiento y dos por adopción. Pese a su distinta extracción social, todos debieron a la Universidad Nacional su formación plena, cuatro desde la Preparatoria Nacional, seis en su formación superior y los ocho en su desarrollo profesional. Una conciencia de estar al servicio de las necesidades de la Patria los guió a todos; cada uno asumió tal servicio desde su particular trinchera.

En cierta forma, sus vidas son ejemplares, pues demuestran que la voluntad de realizar es el motor que puede llevar a cada individuo a su mejor desarrollo, y el mejor desarrollo es el que apunta al bien común. Sus voluntades se expresaron en un país que todavía estaba lleno de enormes y generalizados contrastes. Dos datos bastan para ilustrar esta situación: el de la red carretera y el de la población urbana.

Cuando nuestros biografiados se formaron, al inicio de la década de los años 30, la red carretera abarcaba 1,426 kilómetros, la distancia entre la capital y Tijuana. Casi la mitad de estas carreteras era de terracería. A la vuelta del siglo, la red abarcaba 270, 000 kilómetros, cubriendo terracerías apenas el 7%.

En el México de 1940, cuando ya actuaban casi todos ellos como profesionales de la ingeniería, México llegaba a sus primeros 20 millones de habitantes; 68 de cada cien mexicanos vivían en comunidades rurales con menos de 2500 habitantes. Según el más reciente censo de población (año 2000), de 97 millones de mexicanos, seis de cada diez vivimos en localidades urbanas, de más de 15000 habitantes: la proporción ha dado la vuelta por completo.

Las cifras son reveladoras, pero cuando se les lleva a la realidad que representan, nos damos cuenta del tamaño del esfuerzo que significó construir al México moderno. ¿Quién se imagina hoy la vida sin luz eléctrica a la punta de los dedos? ¿Cómo era ese país en el que el agua no salía de la llave, sino que era necesario acarrearla? ¿Qué significa haber tenido un país dividido al sur

por ríos que había que atravesar en pangas? ¿Cómo nacían los niños sin hospitales y cómo aprendían sin escuelas?

Los fundadores del Instituto de Ingeniería formaron parte de las generaciones que recibieron una nación llena de esas necesidades y nos legaron un país con servicios y condiciones que hoy damos por sentado. Se imaginaron, proyectaron, ensayaron y construyeron puentes, caminos, oleoductos, gasoductos, presas, sistemas de riego, de aguas y de drenaje; tendieron redes eléctricas y montaron las plantas que generan la energía; levantaron escuelas, hospitales, unidades de salud, universidades, centros habitacionales y de recreo; pensaron cómo prevenir y evitar los desastres provocados por sismos, inundaciones y por una población creciente; en fin, participaron decididamente en la construcción del México que tenemos.

Javier Barros Sierra fue el constructor de caminos para el transporte y también de vías para la democracia; fue el defensor de la Universidad pública. Nabor Carrillo Flores además de eminente científico, fue el gran negociador que supo concitar apoyos de toda índole para fortalecer a la UNAM, para introducir la energía atómica con fines pacíficos, para crear al propio Instituto de Ingeniería y, con él, una modalidad de vinculación muy concreta en la que la Universidad fuera productiva para la sociedad que la sostiene.

Fernando Hiriart Balderrama fue el artífice del desarrollo eléctrico de este país, el especialista en presas, pero también en la planeación de las acciones de gobierno que permitieran el desarrollo de la infraestructura en consonancia con las necesidades sociales. Eulalio Juárez Badillo ha sido el gran educador y el cuestionador de los límites tradicionales de la ingeniería. Enzo Levi Lattes, matemático, inventor de soluciones, fue domador de las aguas e historiador del conocimiento sobre ellas.

Raúl Marsal Córdoba, sistemático estudioso de la mecánica de suelos, innovó las formas de experimentar para conocer el comportamiento de los suelos y construyó los ingenios necesarios para comprobar sus hipótesis.

Bernardo Quintana Arrioja, hombre de equipo, dio lugar al grupo de empresas de ingeniería más importante de América Latina sin abandonar nunca la vocación social de sus acciones, convencido de que la mejora del conjunto es siempre superior al avance individual. Emilio Rosenblueth Deutsch, conocedor de las estructuras y de los sismos, jugó con las probabilidades para prever el futuro y actuar en el presente.

¿Qué tenían en común estos ingenieros? ¿Qué los hace grandes hombres? Sin duda, tras estudiar sus vidas pueden obtenerse algunas conclusiones: tenían una gran curiosidad científica, el afán altruista de hacer algo por sus congéneres, el orgullo del trabajo bien hecho, la capacidad de formar equipos y trabajar con ellos, la conciencia de ser privilegiados por su formación y sus conocimientos, así como la tendencia a compartir tal privilegio. Desde el servicio público, la iniciativa privada o la institución académica y de investigación, cada uno de ellos aportó mente y corazón para realizar sus sueños. Como acertadamente resume Roger Díaz de Cossío, todos ellos tenían en común la inteligencia y la pasión.

La información se acompaña con una selección fotográfica que permite al lector asomarse a distintos momentos de las vidas, los contextos, las familias y los antecedentes de estos promotores de la investigación ingenieril en nuestro país. El libro se complementa también con un apéndice bibliográfico que pretende compilar los trabajos que cada uno de ellos aportó en distintos campos del saber, principalmente de las especialidades de la ingeniería pero también de sus intereses alternos y sus valiosas opiniones publicadas o archivadas.

Para fortuna de sus sucesores, estos ocho ilustres personajes unieron sus esfuerzos hace cincuenta años en la creación del Instituto que hoy, con esta obra, les rinde homenaje. Este libro no hubiera sido posible sin la generosa ayuda de quienes compartieron sus anécdotas, sus recuerdos, sus fotografías, sus bibliotecas y sus conocimientos con Sol Levin Rojo, autora de las biografías. Por tal razón es oportuno publicar el agradecimiento a Cristina Barros Valero, Javier Barros Valero, Rosa Casanova, Elena Carrillo

de Reyes, Jorge E. Castilla Camacho, Felipe Humberto Concha, Roger Díaz de Cossío, Aída Fehér de Marsal, Guillermo Fernández de la Garza, Óscar Figueroa, Teresa Franco, Adrián Galicia, Marcia Hiriart Urdanivia, Eulalio Juárez Badillo, Adriana Konzevik, Alicia Laguette de Rosenblueth, Clara Levi Levi, Silvana Levi Levi, Celia Marsal, Daniel Reséndiz Núñez, Bertha Elena Rodríguez de Juárez Badillo, Márgara Rodríguez Malpica, Javier Rosenblueth Laguette, Mónica Rosenblueth Laguette, Daniel Ruiz Fernández, Alfonso Serrano Maturino, Rodrigo Serrano L., María Cristina Valero de Barros, Juan Visoso, Beatriz Yáñez, Aída Zolezzi Fehér, Irma Zolezzi Fehér y Nora Zolezzi Fehér.

Igualmente es menester agradecer la puntual ayuda del personal de la Biblioteca Nacional de la UNAM, el Archivo Histórico del Agua, el archivo del Centro de Estudios sobre la Universidad, la Biblioteca Enzo Levi, la Biblioteca del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, la Unidad de Servicios de Información del Instituto de Ingeniería, la Fundación ICA, el Colegio de Ingenieros Civiles de México, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, el Instituto Mora y los integrantes del Comité Ejecutivo del Cincuenta Aniversario del Instituto de Ingeniería.

Por último, cabe dejar constancia de que este trabajo se realizó gracias a la convicción de que reconocer la valía de nuestro legado es la mejor manera de afianzar los valores que nos permite encarar el futuro del Instituto.

Sergio M. Alcocer Martínez de Castro
Director del Instituto de Ingeniería

INTELIGENCIA Y PASIÓN

Fundadores del Instituto de Ingeniería



JAVIER



Javier Barros Sierra

...De pronto, el arribo de la luz,
de la transparencia, de la serenidad
que concilia la llama solitaria de la inteligencia
con el amor a los demás.

Gastón García Cantú,
***Imágenes de agosto. Javier Barros Sierra**, 1971*





La ciudad de México vive en 1914 la etapa más llena de contradicciones de la Revolución. La Soberana Convención Revolucionaria, que ha sido desconocida por la facción constitucionalista de Venustiano Carranza, se trasladó a la capital y ha nombrado en enero al maderista Roque González Garza como titular del poder ejecutivo. Ante el avance de las fuerzas de Obregón, que genera el temor de una nueva ocupación militar constitucionalista, González Garza y los convencionistas salen hacia Morelos. El 25 de febrero de 1915, en una ciudad ocupada por las fuerzas zapatistas en nombre de la Convención, nace Javier Barros Sierra.



Manuel y Javier Barros Sierra.
México, DF, ca. 1917. Col. Ma. Cristina Valero

La paterna era una familia acomodada, de origen hidalguense, estado donde los Barros poseían intereses en minas de los alrededores de Pachuca y la hacienda de Endhó, en Valle del Mezquital. También eran propietarios de la hacienda de San Juan, en el sur del Valle de México. José Barros Olmedo, su padre, casó con María de Jesús Sierra Mayora, hija del ilustre Justo Sierra Méndez, Ministro de Instrucción Pública. La pareja Barros Sierra se instaló en la Colonia Juárez de la capital, en una casa señorial adecuada al sector social al que pertenecían. Procrearon nueve hijos.

Aun cuando María de Jesús era maestra, una vez casada se dedicó a las ocupaciones maternas, por lo que no trabajaba fuera de casa.

El abuelo Justo pertenecía a esa minoría ilustrada que, bajo el pensamiento positivista, daba gran valor a la educación y tenía enormes preocupaciones por modernizar al país. En su gestión como ministro de Educación se unifica el programa de bachillerato y se reabre la Universidad Nacional.

Justo Sierra no aceptaba que la Universidad fuera heredera directa de la Real y Pontificia Universidad, cerrada por los gobiernos liberales décadas antes, dado que estaba en desacuerdo con la educación memorística y cerrada que aquella Universidad había profesado y a la cual calificaba como retrógrada. En cambio, sin negar los logros en la educación superior de la Colonia, propugnó por una universidad en la cual se enseñara a la par que se investigara, para mantenerla acorde con el avance del pensamiento científico.

Tras la caída del Porfiriato y la guerra civil posterior, su discurso inaugural del 22 de septiembre de 1910 pudo mantenerse con la misma vigencia y llegar más allá del medio siglo: "*Los fundadores de la Universidad de antaño decían: 'la verdad está definida, enseñadla'; nosotros decimos a los*

universitarios de hoy: la verdad se va definiendo, buscadla. Aquellos decían: 'sois un grupo selecto encargado de imponer un credo religioso y político resumido en estas palabras: Dios y el Rey'. Nosotros decimos: sois un grupo de perpetua selección, dentro de la sustancia popular, y tenéis encomendada la realización de un ideal político y social que se resume así: democracia y libertad."[1]

Estas ideas representaron el contexto en el cual crecieron los Barros Sierra, si bien el mismo Javier ni siquiera llegó a conocer a su ilustre abuelo. Don Justo fue nombrado Ministro de México en España al triunfo del movimiento maderista, por lo cual en 1911 viajó a Europa. En el ejercicio de su misión diplomática, murió en Madrid al año siguiente cuando había cumplido los 64 años.

Los tres hermanos mayores de Javier, que eran José, Carolina y Carmen, crecieron todavía disfrutando de una posición económica holgada, que se fue deteriorando conforme el país entró en la guerra civil, se quebraron las actividades económicas primarias y los trabajadores dejaron minas y haciendas en pos del sueño revolucionario.

De los hermanos que nacieron y crecieron a la mitad de la camada, Jorge, Rafael y Antonio, dos murieron muy jóvenes. Jorge falleció siendo adolescente, lo que probablemente se debió, además del deterioro económico familiar, a las carencias que trajo consigo la lucha revolucionaria a la ciudad, sitio en el que entre 1910 y 1916 se cebaron las epidemias, la carestía, la falta de insumos y la inseguridad. "*Una epidemia de tifo de gran virulencia hizo su aparición en la capital en 1915, como consecuencia del hacinamiento humano, la insalubridad y la escasez de alimentos que padecían sus habitantes, la cual se propagó de manera muy rápida porque los más elementales medios de combate estaban fuera del alcance de las autoridades sanitarias.*"[2] Rafael estudiaba filosofía y acababa de regresar de España donde estudió con Ortega y Gasset, entre otros, cuando murió de una enfermedad súbita, quizá cardiaca.

Los tres menores fueron Salvador, Javier y Manuel. Aunque la situación económica era precaria en comparación con la bonanza previa a la revolución, la familia siguió viviendo en la colonia Juárez.

Al comenzar los años '20, cuando la ciudad apenas tenía 900,000 habitantes, Javier asistió a la escuela primaria *Alberto Correa* situada en la Plaza Miravalle de la colonia Roma Norte, vecina de la suya. El trayecto lo hacía a pie. La presión demográfica, provocada por la inmigración de quienes en la etapa más cruenta de la Revolución habían venido buscando amparo y empleo a la capital, causó que la ciudad creciera mucho en esa década. Mientras Javier estaba en la primaria, en 1923 se construyó un puente para que la avenida de los Insurgentes cruzara el Río de la Piedad y pudiera continuar hacia la Villa de San Ángel; la prolongación de dicha calzada concluyó en 1925. En ese año pasó al Colegio Francés Alvarado, donde concluyó sus estudios de primaria en 1928.

1. Justo Sierra Méndez, "Discurso en el acto de la inauguración de la Universidad Nacional de México el 22 de septiembre de 1910" en **Ideas en torno de Latinoamérica**, edición de Leopoldo Zea, UNAM, 1986.
2. Diego G. López Rosado, **Los servicios públicos de la ciudad de México**, Porrúa, 1976, p. 283.



Los Barros Sierra y sus primos. *Ca. 1923. Col. Cristina Barros Valero*

Como muchos otros niños de la zona, Javier continuó su educación en la Secundaria No. 3 *Héroes de Chapultepec*, ubicada en la calle de Marsella, en su propia colonia. Octavio Paz que allí estudió, la describe así: "*Era una vieja casa que parecía salida de una novela de Henry James. El gobierno la había comprado hacía poco y, sin adaptarla, la había convertido en escuela pública. Los salones eran pequeños, las escaleras estrechas y nosotros nos amontonábamos en los pasillos y en una* cour *–en realidad: la antigua cochera– en la que habían instalado tableros y cestas de basketball.*"[3] Esa construcción desapareció en el sismo de 1985.

Las escuelas básicas donde estudió tienen hasta hoy una bien ganada fama académica, lo que prueba el hecho de que tuvieran alumnos que destacaron, como él mismo. Por ejemplo, condiscípulo suyo en este trayecto vital fue Guillermo González Camarena, inventor de la televisión a color, y un par de años más tarde, lo hizo el futuro químico Alberto Sandoval Landázuri, quien llegaría a ser el primer doctorado de la Escuela de Graduados en Ciencias de la UNAM y fundaría la Academia de la Investigación Científica.

Severamente golpeada la economía familiar por los acontecimientos de la Revolución, pues con sus bienes habían garantizado préstamos para amigos y familiares que no se devolvieron y las propiedades se perdieron, su padre y los otros miembros de la familia Barros descubren que una hermana, María, ha donado muchos de los bienes del patrimonio común a los jesuitas, lo que hace prácticamente imposible la empresa de recuperar la condición económica perdida a la par que se pacifica la nación. En consecuencia, José Barros cae presa de una depresión que lo hace perder la salud y muere en 1931, dejando en la ruina a su viuda, María de Jesús, y a sus hijos menores. Javier aún no tenía 16 años.

Cristina Barros Valero, hija de Javier, narra: "*De haber sido una mujer con la mejor condición del mundo, mi abuela tuvo que ponerse a trabajar. Afortunadamente era maestra y se puso a trabajar en la SEP al morir su marido porque había que afrontar las cosas, pero a veces no tenían ni para pagar la luz. Un tío nuestro, Manuel J. Sierra, les entregaba anónimamente botes de leche, porque de verdad había gran carencia.*"[4] María de Jesús trabajó en el antiguo Parque Lira adscrito entonces a la Secretaría de Educación Pública.

En ese contexto, Javier supo el significado de la pobreza, que aun cuando nunca fue extrema, sí obligó a la familia a enfrentar condiciones muy distintas a las que les tocaron a sus hermanos mayores, por ejemplo, "*mi papá se ponía cartones en los zapatos para que no entrara la humedad a los pies; se iban caminando a la escuela,* (...él y sus hermanos...) *sacaban los libros de las bibliotecas públicas y se prestaban los libros entre sí*", cuenta Cristina. María Cristina Valero, su esposa, reafirma que "*le tocaron tiempos durísimos. Por ejemplo, antes los zapateros hacían suelas corridas o medias suelas para reparar los zapatos, pero no alcanzaba ni para eso, entonces recortaban plantillas de cartón para tapar los agujeros.*"[5] Seguramente esta situación fue el germen de una perspectiva realista que a lo largo de su vida tomó

3. **Octavio Paz por él mismo**, periódico Reforma, 7 de abril de 1994, pp. 12D y 13D.
4. Entrevista con Cristina Barros Valero, Magdalena Contreras, DF, 14 de febrero, 2006.
5. Entrevista con María Cristina Valero de Barros, Magdalena Contreras, DF, 5 de junio, 2006.

cuerpo como "*una clara tendencia de protección hacia el desposeído, como una angustia, casi diría yo, frente a la injusticia social que no aceptaba*", interpreta su hija.

Javier perdió un año de estudios víctima de una enfermedad ósea en una pierna; encerrado en casa, sus hermanos le traían libros de la biblioteca. Cuenta su hija: "*Como la madre trabajaba, fue su nana, Nananea, quien lo cuidó amorosamente. Después lo visitó siempre y Javier se hizo cargo del entierro de ella a su muerte. Es posible que esta relación haya sido importante para generar una relación cercana con la gente del campo. Al regresar a la escuela sus compañeros lo apodaron el Abuelo, quizá porque se había hecho más serio e introspectivo.*"

Al concluir la secundaria en 1931, Barros Sierra ingresa a la Preparatoria Nacional. Allí conoce a Raúl Sandoval Landázuri, amigo al que admiró desde entonces. Él mismo relata que "*Desde 1933 y durante siete años, ocupamos en las aulas de la Universidad sillas contiguas: primero, en la Preparatoria, luego en la escuela de Ingenieros* (...) *Nos ligaba, a Raúl Sandoval y a mí, una amistad íntima, que más bien parecía una fraternidad por elección.*"[6]

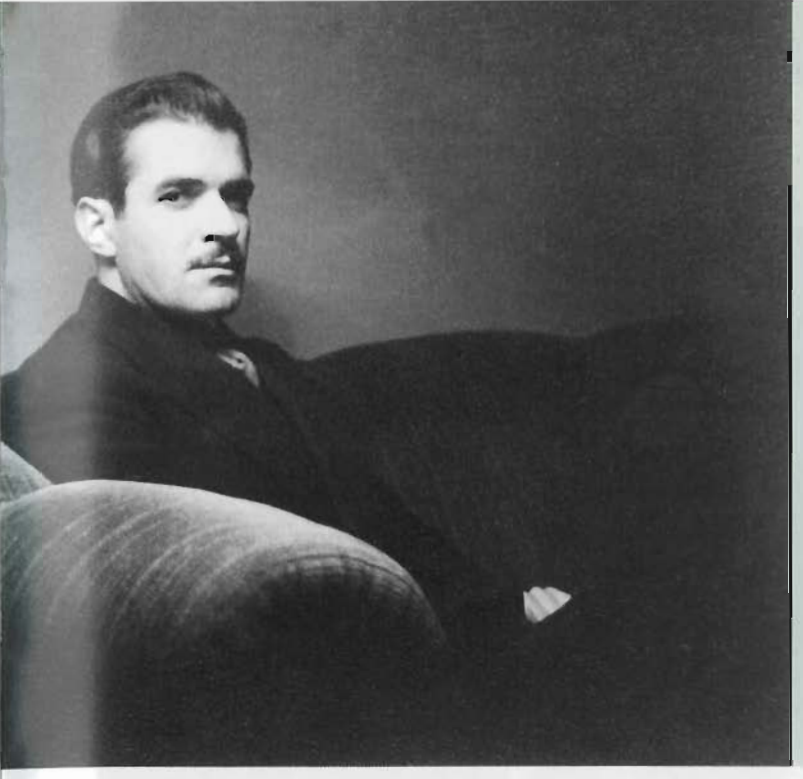
Las aulas a que se refiere estaban en San Ildefonso, a un par de cuadras del Zócalo. En medio de la construcción de la identidad nacional, los preparatorianos asisten a clases pasando ante los murales que José Clemente Orozco había pintado menos de diez años atrás, obras de gran fuerza plástica que marcaron el inicio del muralismo mexicano con toda su carga de contenido social alegórico. El cuerpo académico de la Preparatoria tenía a los mejores profesores del país, en general gente formada en el positivismo, con una gran preocupación por hacer que México se pusiera al día en las ciencias y la técnica. Además de Sotero Prieto, el "padre de las matemáticas" en México, precisamente en 1933 Alfonso Nápoles Gándara vuelve a dar clases en San Ildefonso después de haber cursado matemáticas avanzadas en la Universidad de Columbia; ambos fueron sus profesores. Una reorganización de las dependencias universitarias siguió a la instauración de la autonomía de la casa de estudios en 1929 y hubo consiguientes luchas políticas por definir su papel en el marco de las necesidades del país y la orientación de su gobierno.

En la Escuela Nacional Preparatoria se vivía también lo que Barros Sierra llamó "*una sana política estudiantil*", de la cual formó parte pues fue Consejero Universitario alumno. Con la llegada de Lázaro Cárdenas a la presidencia en 1934, las grandes polémicas en torno a la obligatoriedad de la educación socialista *versus* la libertad de cátedra afectaron la Universidad –y a la Preparatoria–, que por una nueva Ley Orgánica vio disminuido su presupuesto, perdió la denominación de "Nacional" y fue casi defenestrada en términos sociales, pues la corriente de pensamiento predominante en el gobierno federal la acusaba de ser una institución elitista, representante del antiguo régimen.

Esta situación hizo crisis en 1935, año en el que Javier Barros y Raúl Sandoval ingresaron a la Escuela Nacional de Ingenieros. Jorge L. Tamayo, entonces consejero estudiante de ingeniería, narra que "*Afortunadamente el Ing. Ignacio Aviléz*[7] *y el*

6. Elogio fúnebre que hace Javier Barros Sierra, recogido en **Homenaje a la memoria de un mexicano ejemplar. Raúl Sandoval Landázuri**, Comisión Federal de Electricidad, 1981.

7. *Sic.* Se trataba del director de la Facultad de Ciencias y de la Escuela Nacional de Ingenieros.



Un retrato. *Ca. 1947. Col. familia Barros Valero*

autor lograron que (...) el Presidente de la República recibiera a un grupo de profesores y alumnos, quienes le expusieron la situación interna de la Universidad y le convencieron de que dentro de ella no había una actitud hostil al régimen y sólo el deseo de defender el principio de libertad de cátedra. Como resultado (...) surgieron las bases que permitieron mejorar las relaciones entre el Estado y la Universidad."[8]

Si bien Javier afirmaba que le hubiera gustado dedicarse profesionalmente a la música, las necesidades del hogar y la consideración de que resultaría difícil vivir de esa profesión, lo llevaron a seguir la decisión de su amigo Sandoval e inscribirse en la Escuela Nacional de Ingeniería. Javier tenía gran aptitud para las matemáticas, factor decisivo en su camino profesional ya que paralelamente estudió Matemáticas y se graduó en las dos carreras. Como estudiante de la Escuela de Ingeniería vivió los cambios en la estructura de la Universidad y refrendó la "*conciencia de la función social del ingeniero*" que allí se enseñaba, según el propio Jorge L. Tamayo. Además presidió la primera Sociedad de Alumnos de la que pronto sería Facultad de Ciencias.

El Palacio de Minería, majestuoso en su sobriedad neoclásica, es sede de la Escuela de Ingeniería, la Facultad de Ciencias, la de Química y también de algunas oficinas de la entonces Secretaría de Fomento. La arquería del patio central acoge las reuniones estudiantiles y los encuentros de profesores y compañeros. Una buena biblioteca, que resguarda incluso ejemplares que se utilizaban en el colonial Real Colegio y Seminario de Minas, apoya el trabajo académico.

8. Jorge L. Tamayo, **Breve reseña sobre la Escuela Nacional de Ingeniería**, Ed. Armando Escudero Muñoz, 1958, p.72.



Ante el micrófono, en una reunión del Grupo ICA.
México, DF, ca. 1955. Col. familia Barros Valero

Por el reconocimiento de sus profesores y compañeros fue nombrado consejero universitario pero poco después, aun antes de terminar la carrera, renunció para poderse dedicar también a impartir geometría y trigonometría en la Preparatoria Nacional, con el fin de aportar recursos al hogar y ayudar a costear sus estudios. Este fue su primer contacto laboral con su *alma mater*, y el inicio de una relación de amor con la docencia, los jóvenes y la institución, que duraría prácticamente hasta su muerte.

En la década de 1930 el régimen cardenista orientó la educación superior primordialmente a satisfacer las necesidades tecnológicas indispensables para enfrentar el programa de desarrollo del país, pero los universitarios ganaron a pulso el reconocimiento social. Profesores y estudiantes demostraron que su compromiso con el progreso de la nación era superior al elitismo del cual los tachaba una sociedad con urgentes requerimientos materiales, a la que parecían pesarle los largos años de formación de los profesionales.


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS

TESIS

PARA EXAMEN PROFESIONAL
DEL PASANTE DE INGENIERO CIVIL

JAVIER BARROS SIERRA

1943

La formación de Barros Sierra en escuelas públicas y el presenciar la superación del conflicto entre la Universidad y el gobierno federal, lo hicieron consciente de que haber estudiado una carrera era un privilegio ante el que había que responder devolviendo a la nación los frutos del saber. Cristina Barros asume que para la generación de su padre "*la figura de Lázaro Cárdenas, el haber sido adolescentes en el momento del cardenismo, los marcó de una manera muy importante.*"

Manuel Ávila Camacho ocupó la presidencia en 1940; a fines de ese mismo año Barros Sierra terminó la carrera de ingeniería. Elaboró su tesis sobre el *Proyecto de una presa en arco*, con la cual se recibió como ingeniero civil en 1943. No abandonó las aulas, sin embargo, pues permaneció en la Facultad de Ciencias, recién creada, como investigador del Instituto de Matemáticas. Allí comenzó a impartir cátedra de cálculo diferencial e integral y en la Escuela de Ingeniería daba matemáticas. El ingeniero Óscar de Buen, quien ingresó a la Escuela en 1944, afirma: "*Teníamos buenos profesores, los mejores de México, y ahí siguen estando. Actualmente hay muchas posibilidades de escoger, en aquella época para estudiar ingeniería en la ciudad de México no había más que una posibilidad, y en el país no había muchas opciones... El mejor maestro que tuve fue Javier Barros Sierra, que daba clases de matemáticas.*"[9]

Entonces muchos de los profesores de la Facultad de Ciencias no eran posgraduados y se fueron especializando conforme daban clases. Así, Javier siguió diversos cursos de matemáticas avanzadas nuevamente con Nápoles Gándara, Nabor Carrillo y Antonio Suárez, además de otros matemáticos recientemente formados, como Carlos Graef y Alberto Barajas. Todos ellos establecieron la Sociedad Matemática Mexicana, que se fundó en junio de 1943. Barros Sierra fue su secretario, colaborando con el maestro Nápoles Gándara, su primer presidente. Estos hechos no eran sino el reflejo de la importancia que comenzaba a reconocérsele a la ciencia; el propio gobierno había fundado en 1942 la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica y en 1945 entregaría a la Universidad los terrenos para levantar la Ciudad Universitaria.

9. Mireya Pérez Estañol, *Caballero de la ingeniería, Óscar de Buen López Heredia*, en **Construcción y tecnología**, IMCYC, julio 2002.



Sesión de Consejo, ICA, *ca.* 1952. Al micrófono, Javier Barros Sierra, lo escucha Fernando Hiriart y, a su izquierda, Bernardo Quintana Arrioja y Raúl Sandoval Landázuri. *Archivo FICA*

En contraste, aunque la Segunda Guerra Mundial generó oportunidades económicas para el país, golpeó el bolsillo del común de la gente. Entre 1940 y 1945 el costo de la vida se elevó constantemente, a pesar de las medidas gubernamentales. Sobre el alza de precios señalaba el Banco Nacional de México que "*el Ejecutivo ha puesto en juego diversos medios para atenuarla o evitarla. Por desgracia poco ha conseguido. Ni la fijación de precios; ni el acaparamiento de los cereales y su distribución por canales oficiales; ni, finalmente, la alianza 'con las fuerzas vivas' o con la iniciativa privada, han dado resultados satisfactorios.*"[10]

En esta estrecha situación, después de haberse mudado en un par de ocasiones más, siempre en la colonia Juárez, la salud de María de Jesús Sierra comienza a declinar pese al apoyo de sus hijos. Alrededor de 1942, Javier y su mamá van a una reunión en la casa de Manuel, su hermano menor, que para entonces ya había contraído matrimonio con Gladys Nock. Vivían en la colonia Condesa y habían invitado algunos vecinos, entre los cuales se encontraba María Cristina Valero, una joven alta, guapa y alegre, hija de un magistrado. Cuenta su hija: "*Son las historias que siempre se cuentan en una familia. Se dice que mi abuela desde ese momento supo que mi papá y mi mamá se casarían, lo percibió rápidamente.*"

La pena de haber perdido al marido primero y luego a sus tres hijos, entristeció a María de Jesús y le fue restando sentido a su vida pues decía

10. Banco Nacional de México, **Examen de la situación económica de México 1925-1976**, Fomento Cultural Banamex, p. 258.



María Cristina Valero.
México, DF, ca. 1941. Col. Ma. Cristina Valero



Matrimonio Barros Sierra. *Ca. 1950.*
Col. Ma. Cristina Valero

que no tenía nada más qué hacer aquí; cuando le decían que todavía tenía a Javier y a Carolina viviendo con ella, contestaba: "*Javier se va a casar con María Cristina*". Murió en 1944, antes de poder ver casado a su hijo.

Javier, que además de docente trabajaba ya como investigador en el Instituto de Matemáticas, dejó la casa de la Colonia Juárez y fue a vivir como pensionado a una casa de huéspedes propiedad de las señoritas Iturriaga, cerca de la calle de Praga, con un compañero suyo, el ingeniero Ulises Mora Lara.

María Cristina era una hija de familia a la que cuidaban mucho; aunque habían establecido un noviazgo formal y Javier la visitaba en días y horarios definidos en su casa, no tenían permiso de salir al cine y paseaban por los parques México o España. "*Nos conocimos en casa de Manuel y fue una cosa muy curiosa porque a mí me decían que era muy conquistador, pero más que conquistador era muy solicitado. Era guapísimo, guapísimo el condenado. Era muy alto, medía 1.84 y no era ni gordo ni flaco*", recuerda María Cristina Valero. Como solamente tenían permiso para salir un par de horas y ella debía estar de vuelta estrictamente antes de las ocho de la noche, "*nunca teníamos permiso de ir al cine, los cines y todo eran escapadas y a las cuatro de la tarde. Al cine Lido íbamos poco, más bien íbamos a*

cines donde no me pudieran pescar, íbamos a la colonia Juárez, al Balmori, esos cines de por allá para que no me pescara mi papá. Ya ni me acuerdo qué inventaba, me iba a comer en casa de una amiga y ahí me recogía él."

Cuando Javier recordaba la consabida petición de mano, que fue el 5 de mayo y era necesaria entonces para formalizar el compromiso, se refería a ella como "*la toma de Cuautla*", jugando con el nombre de la calle de su novia.

María Cristina tuvo que esforzarse en dos sentidos; el primero, en resistirse a buscar a Javier y permitir que él hiciera el esfuerzo de conquistarla; el segundo, en "*poder tener una plática en la cual él no tuviera que aburrirse. Era una persona muy culta en lo musical y en cuanto a los libros, pero topóse conmigo, que de ningún modo lo era. Yo terminé la secundaria nada más, entonces a mí me costó mucho trabajo no quedarme sino empezar a poner atención en todo y tratar de absorber todo, para irme nivelando. Yo me esforzaba, creo que mis angelitos de la guarda me ponían las palabras en la boca. Siempre he leído mucho, hasta la fecha leo el periódico de cabo a rabo, estoy enterada de todo, me gusta.*" Finalmente se casaron en diciembre de 1945 y se instalaron en un modesto departamento de la misma colonia Hipódromo Condesa, junto a la tienda La Naval de la esquina de Insurgentes y Michoacán.

Uno de los frutos más satisfactorios de su labor docente fue el libro **Introducción al cálculo diferencial e integral**, que Javier escribió con Roberto Vázquez García ordenando los apuntes con los que guiaban su cátedra. Esta obra fue adoptada como texto sobre el tema tanto en la carrera de ingeniería como en otras muchas escuelas medias y superiores y se reeditó de continuo a lo largo de casi tres décadas. Su aptitud docente lo hizo merecedor del reconocimiento general y sus alumnos expresaban cariño y admiración por el profesor Barros Sierra, en particular los mejores estudiantes como Juan Manuel Lozano, que inició en 1947 sus estudios de física: "*Mi primer profesor de cálculo fue Javier Barros Sierra, con el que aprendí lo que puede llamarse el uso prudente del rigor; era un hombre joven de muy buena educación, fina ironía y gran inteligencia.*"[11] En 1947 Javier Barros obtuvo el grado de Maestría en Ciencias Matemáticas, en la Facultad de Ciencias.

Su gran amigo Raúl Sandoval había seguido una temprana carrera en la construcción. Un grupo de estudiantes que iniciaron la carrera algo más tarde que ellos, había comenzado a trabajar pequeños proyectos de construcción de vivienda, para los que se tenía alta demanda. Conducidos por Bernardo Quintana, habían instalado un despacho profesional aun antes de terminar los estudios. Sandoval colaboraba con ellos; así pudo en 1946 recomendar a Javier Barros para que realizara los cálculos estructurales que demandaba el número cada vez mayor de obras que les eran encargadas. Este trabajo se realizaba en un pequeño edificio de la calle de Heriberto Frías, donde Javier tenía contacto con sus condiscípulos e incluso con estudiantes y egresados recientes.

11. Juan Manuel Lozano Mejía, **Confesiones de un viejo enamorado**, conferencia del ciclo *Mi vida en la ciencia*, 28 de mayo, 2003, Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.

co de la teoría de los límites. Esta última, por lo demás, basta, junto con sus consecuencias, para resolver todos los problemas a los que es aplicable el método infinitesimal, que resulta, así, manifiestamente innecesario.

La segunda edición, que ahora ve la luz, contiene sobre la primera ciertas modificaciones de importancia, aconsejadas por la experiencia recogida en el lapso —más de diez años— en que esta obra ha sido usada como libro de texto. Entre las adiciones y cambios introducidos, es posible destacar los siguientes: la interpretación geométrica del concepto de límite; la revisión de la definición de tangente a una curva plana; un tratamiento más riguroso de las funciones crecientes y decrecientes; una distinta presentación del teorema usado en el cálculo de integrales definidas por el método de sustitución; la exposición elemental de las integrales impropias, que se ha añadido al capítulo XVII, junto con ejercicios relativos, y una serie de correcciones en el texto y los problemas que se proponen al final de cada capítulo.

VAZQUEZ GARCIA Y BARROS SIERRA

CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

R. Vázquez García - J. Barros Sierra

INTRODUCCION AL CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Roberto Vázquez García y Javier Barros Sierra, distinguidos maestros universitarios, satisfacen, con esta obra, la necesidad de la existencia de un libro de texto destinado a servir de guía a los estudiantes de la materia, apegado a los programas escolares vigentes y acorde con los criterios que en nuestro tiempo rigen este campo de la investigación.

Escrita la obra para los estudiantes de la primera enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral, explica, con su misma finalidad, otro de sus méritos: el de estar redactada de modo que se concilian en ella las exigencias del rigor matemático con las limitaciones que impone la enseñanza elemental.

Es sabido, en la actualidad, que el Cálculo Diferencial e Integral puede construirse sin usar el concepto de "infinitesimal", concepto que sólo puede definirse rigurosamente utilizando el de límite. Pero como la costumbre o la inercia han hecho que muchos problemas de aplicación, aun sin tener ideas claras sobre el particular, se sigan atacando con el llamado "método de los infinitamente pequeños", los autores de este libro presentan, en un apéndice, los elementos de la teoría de los infinitamente pequeños dentro del mar-

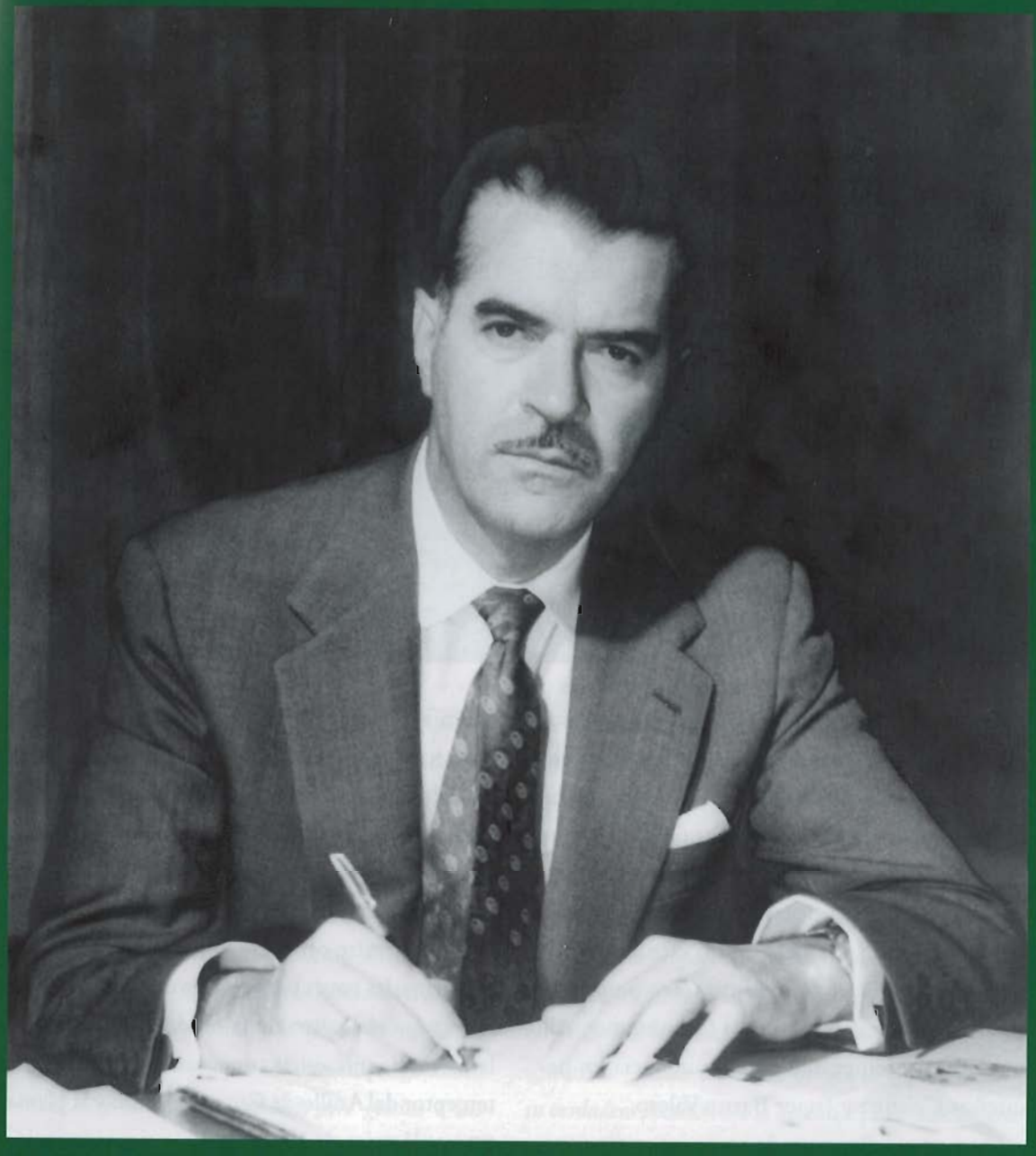
Continúa en la otra solapa

Portada del libro de texto.
Col. Cristina Barros Valero

Ante la necesidad de formalizar la empresa para que pudiera participar en el concurso de construcción del primer multifamiliar de la ciudad de México, Bernardo Quintana invitó a quienes colaboraban en el despacho a asociarse: así nació, el 4 de julio de 1947, Ingenieros Civiles Asociados, ICA. Javier Barros Sierra fue uno de sus dieciocho fundadores.

Muy pronto la organización interna obligó a establecer una sección de estructuras, de la que Javier se hizo cargo. Esta tranquilidad económica permitió que Javier y María Cristina se mudaran a una casa en las que entonces se llamaban "privadas", en la misma colonia.

Con el gobierno de Miguel Alemán llegan al poder los universitarios y se da un fuerte impulso a la construcción de infraestructura para la producción. Es el momento en que el régimen se propone colocar a México en el cuadro de las naciones "modernas", por lo que, además de autopistas y termoeléctricas, se ven surgir asombrosas obras urbanas como el entubamiento del Río de la Piedad, que se convirtió en Viaducto, la conclusión de las instalaciones del Instituto Politécnico Nacional y el inicio de la construcción de la Ciudad Universitaria.



Ante el escritorio. Retrato oficial del Director de la Escuela Nacional de Ingeniería, Javier Barros Sierra.
CU, octubre de 1957. Col. familia Barros Valero



Ceremonia de graduación en la UNAM. Graduación de la generación 1957 de la Escuela Nacional de Ingeniería. En el *presidium*, Antonio Bermúdez; ingeniero Javier Barros Sierra, Director de la Escuela; General Lázaro Cárdenas del Río; y el Rector, Doctor Nabor Carrillo Flores. Se graduaba Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano.
CU, 1957. Col. familia Barros Valero

Lo anterior favoreció que al finalizar el periodo alemanista, ICA estuviera en pleno crecimiento; en su Consejo de Administración decidieron que era tiempo de crear algunas filiales. De este modo en 1953 se fundó Estructuras y Cimentaciones, S.A. (ECSA), de la cual Javier se hizo cargo como gerente. Su trabajo como estructurista le permitió asumir el compromiso de comprar su casa, lo que hizo en la colonia Cuauhtémoc. Allí vivieron sus tempranos años de infancia los pequeños Cristina y Javier Barros Valero.

Durante su breve periodo como ingeniero constructor entre 1946 y 1953, destaca la participación de Javier en las construcciones de la nueva Ciudad Universitaria, como las escuelas de Veterinaria y Odontología, los laboratorios de Ciencias Químicas, toda el área correspondiente al Estadio Olímpico Universitario, incluyendo el Multifamiliar para Maestros, así como la Torre de Ciencias y la de Filosofía y Letras; además, hizo los cálculos correspondientes al primer edificio para estacionamiento en el centro de la ciudad.

Esta experiencia sería trasladada a las vanguardistas construcciones emprendidas desde ECSA, entre otras, el conjunto de Lafragua y Reforma, las naves para el nuevo mercado de La Merced y el Rastro de la ciudad de México, y las obras de infraestructura como el colector interceptor del Anillo de Circunvalación y la planta termoeléctrica de Lechería. Eran tiempos en los que los ingenieros civiles no contaban todavía con los instrumentos de cálculo y los equipos de precisión que hoy permiten calcular con bastante rapidez y ejecutar las obras con enorme maquinaria. La presencia del ingeniero al pie de la obra era indispensable para verificar que las

cosas se realizaran de acuerdo con los cálculos y que se reuniera la calidad de la manufactura y de los materiales para garantizar la seguridad final de la construcción. Ello daba también la oportunidad de que el ingeniero estuviera en contacto con peones, albañiles, obreros, pequeños proveedores y técnicos, con lo que palpaba directamente la realidad de un México en pleno crecimiento.

De todas formas Javier no dejó las tareas docentes. Lo pinta así su esposa: "*su profesión era la enseñanza; es más, él llegaba a algún lugar y decía: compañero, usted no está dando clases, yo creo que sería conveniente que usted fuera a dar clases a la Universidad porque rodeándose de los jóvenes usted saca mucho provecho y ellos también; los instaba, los obligaba casi a que fueran a dar clases, así fue empujando a sus colaboradores a la docencia.*"

Contar con un empleo bien remunerado, le permitió a Javier dedicarse con verdadero fervor melómano a uno de sus grandes placeres: escuchar música. El ingeniero Daniel Ruiz recuerda: "*Tuve la fortuna de que cuando entré en ICA fui asignado a la sección de Estructuras, que dirigía Barros Sierra. Rápidamente nuestra relación trascendió el contacto profesional y giró en torno a la afición que teníamos por la música. Yo era un aficionado común, que escuchaba la XELA y Radio Universidad, pero gracias a sus enseñanzas fue aumentando mi cultura musical.*

"*... Los domingos a las seis de la tarde mi esposa y yo solíamos ir a su casa a oír discos. Comparábamos distintos intérpretes. Ambos fuimos directores frustrados, así que compartimos el placer de escuchar a Celibidace y Lorin Mazel. Asistíamos frecuentemente a ensayos en Bellas Artes. Algunas veces, después de los conciertos no íbamos a cenar con el matrimonio Barros, a veces al* Champs Elysées *que entonces era un pequeño bistro tradicional, otras al Club España.*

Él tenía la ilusión de ver dirigir a Wilhelm Furtwängler. Adquirió boletos para ir a escucharlo a Nueva York, pero Furtwängler tuvo la mala ocurrencia de morirse antes de la fecha del concierto. En cambio, con esos boletos pudo escuchar a un joven Herbert von Karajan en su lugar."[12]

Furtwängler falleció en 1954; von Karajan se presentó al frente de la Orquesta Sinfónica de Berlín en Nueva York en 1955, ante escaso público pues el medio todavía estaba resentido por la filiación nazi del director. Durante esa gira americana que Javier tuvo la fortuna de atestiguar, von Karajan agradeció así al público asistente: "*aunque sean ustedes la audiencia más pequeña ante la que haya dirigido, seguramente son la mejor, pues han venido aquí a pesar de la propaganda contraria, únicamente por el placer de escuchar música.*"[13] Su esposa María Cristina reafirma lo mucho que le gustaba la música sinfónica: "*Hacía como que dirigía la orquesta, pero su verdadera vocación era la docencia, por donde quiera que usted lo vea, era su máximo*", señala.

12. Daniel Ruiz, palabras en la ceremonia de Homenaje al Ing. Javier Barros Sierra, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, 18 de mayo de 2006.

13. Herbert von Karajan, citado por Roger Vaughan, **Herbert von Karajan: A biographical portrait**, Weidenfeld & Nicolson, 1986, p. 274; traducción de la autora.



La cobertura periodística a las actividades del Secretario de Obras Públicas ya se había convertido en la Foto del recuerdo.
S/l, s/f, ca. 1970. Col. Cristina Barros Valero

Si ya con Miguel Alemán se había impulsado la inversión pública en infraestructura, al comenzar el austero periodo presidencial de Adolfo Ruiz Cortines dio inicio también una orientación de la política destinada al desarrollo económico con un gran sentido social. En la década de 1950 la población aumentó de 26 a 36 millones de personas y para 1958 las proporciones rural y urbana de la población del país casi se habían igualado, por lo cual creció la demanda de infraestructura social.[14]

En este contexto se fortaleció la actividad profesional de los ingenieros. Al buscar un crecimiento económico del 7%, que produjera lo necesario para enfrentar las más elementales carencias de una población cuyo crecimiento alcanzaba récords históricos, se requería que el país produjera más y mejores ingenieros, dado que la construcción de infraestructura requería urgentemente de sus servicios. Fue esta la causa del significativo crecimiento en la matrícula universitaria que enfrentó en 1955 Javier Barros Sierra, cuando fue nombrado director de la Escuela Nacional de Ingeniería.

14. Antonio Ortiz Mena, *La relación entre el gobierno Federal y el Banco de México* en **Rodrigo Gómez, vida y obra**, Fondo de Cultura Económica, Banco de México, 1991, pp. 113-136.

Compartía con el doctor Nabor Carrillo, a la sazón rector de la Universidad, la preocupación de modernizar los planes de estudios de la Escuela que había comenzado a trasladarse en 1954 a sus nuevas instalaciones de la Ciudad Universitaria, donde ya estudiaban los futuros ingenieros civiles, mecánicos electricistas y topógrafos geodestas. Para ese momento, todavía se impartían en el Palacio de Minería los tres años superiores de las carreras de Ingeniero de Minas y Metalurgista, Ingeniero Petrolero e Ingeniero Geólogo.

En 1958 Jorge L. Tamayo narraba: "*El 23 de junio de 1955 asumió la Dirección el Ing. Javier Barros Sierra quien se ha preocupado por dar una firme base científica a la profesiones que en la Escuela se estudian. Se concentraron esos estudios en los primeros años, dejando las materias técnicas y de aplicación en los últimos.*" [15] La simplificación que reseñaba Tamayo implicó habilidades de negociación importantes, pues con Barros llegó a la dirección de la escuela una nueva generación en la enseñanza de la ingeniería.

Por ejemplo, cuenta Fernando Echeagaray, quien formaba parte de la mesa directiva de la Sociedad de Alumnos a la llegada de Barros Sierra, que al comenzar el año lectivo el director, en un breve discurso de bienvenida desde el "puente" de la Facultad, invitó a la comunidad a realizar provechosamente sus labores y a hacerle llegar sus inquietudes. Una semana más tarde solicitaron audiencia los representantes estudiantiles para presentar a su directiva; llevaban una lista de diez puntos a tratar. Al ser recibidos por el maestro Barros, un diálogo entre él y su secretario les permitió advertir que sólo tenía destinados diez minutos para atenderlos, en un acto que el director con certeza consideraba meramente protocolario. De pie, expusieron el primero de sus temas: la fijación de un calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios al iniciarse el semestre, puesto que algunos profesores, con tal de abarcar exhaustivamente el temario, extendían las clases más allá de los periodos oficiales y los alumnos quedaban sin derecho a presentarlos por estar ya fuera del periodo ordinario.

"*Ese tema me interesa*", les dijo Barros Sierra; los invitó a sentarse, canceló sus citas siguientes y dedicó más de cuatro horas –y un menú de tortas para todos– para analizar a fondo las preocupaciones de los alumnos, que reconoció como intereses comunes de los estudiantes y las autoridades.[16]

El incidente retrata la empatía con los jóvenes y la capacidad de escuchar las razones de sus interlocutores más allá de la posición que ocupaban, así como una habilidad conciliatoria que no solamente le ganó el reconocimiento estudiantil sino la posibilidad de cambiar el rutinario funcionamiento de la Escuela. En consecuencia los planes de estudio reformados incluían, además de menos materias y mayor profundidad, un impulso decidido al ejercicio del pensamiento creativo y de la comprensión del trabajo del ingeniero en el contexto social.

15. Jorge L. Tamayo, *op.cit.*, p. 75.

16. Esta anécdota fue narrada durante la ceremonia de Homenaje al Ing. Javier Barros Sierra, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, 18 de mayo de 2006.



De igual modo Barros compartía con el rector Carrillo la idea de que era indispensable realizar investigación e iniciar cursos superiores para especializar a los jóvenes. Comenzó entonces a funcionar la División de Estudios Superiores de la Escuela Nacional de Ingeniería.

Por fortuna, también contaron con el apoyo de Bernardo Quintana y el grupo de ingenieros de ICA, que desde 1954 habían ofrecido a la Universidad el Laboratorio de Mecánica de Suelos con el que venían haciendo estudios para la cimentación de sus obras. Ante la lentitud de reacción institucional –quizá en parte debida a la escasez de recursos– y con la prisa que tienen quienes están convencidos de que avanzar es impostergable, Barros, Carrillo, Quintana y otros ingenieros como Sandoval Landázuri y Fernando Espinosa fundaron el Instituto de Ingeniería bajo la figura de una Asociación Civil en 1955, como una acción conjunta entre la UNAM e ICA.[17]

Para 1956 el Instituto de Ingeniería se incorporó a la Universidad como División de Investigaciones de la Escuela Nacional de Ingeniería. Este conjunto de intensas tareas –la reformulación curricular, la realización de investigación aplicada y la impartición de cursos superiores hasta los grados de

17. Roberto Llanas Fernández y Celia Concepción Mandujano Gordillo, **Cuarenta años del Instituto de Ingeniería**, II-UNAM, 1996, pp. 15-20.

maestría y doctorado– permitieron que la Escuela se convirtiera en Facultad de Ingeniería, logrando así uno de los más caros anhelos del gremio en general, y de sus egresados en particular. María Cristina Valero recuerda que "*era la inquietud de Javier, dejó ya todo preparado para que se hiciera facultad la Escuela. Le tocó dejar todo para que Dovalí hiciera los últimos trámites y ya se convirtiera en Facultad: dejó hechos los estudios, lo que habían proyectado con Nabor y el doctor Alberto Barajas. Todos ellos estuvieron juntos para poder realizar el Instituto.*"



Con David Alfaro Siqueiros.
S/l, s/f. Col. familia Barros Valero

En 1957 la ciudad de México sufrió los efectos de un fuerte sismo, el primer gran temblor de tierra puso a prueba las construcciones de edificios altos y las realizadas con nuevas técnicas de cimentación en los treinta años recientes. Los integrantes de la Facultad de Ingeniería, y del Instituto en particular, jugaron un papel clave en el análisis de los efectos del sismo; se hizo patente entonces el gran acierto en la creación del Instituto de Ingeniería con el estudio que fue factor central en su creación: el del subsuelo del Valle de México. El sismo puso de relieve la calidad del trabajo de los jóvenes constructores mexicanos que quince años antes habían empezado la aventura de construir el México moderno, Barros Sierra entre ellos.

En esos años muchos profesores y funcionarios universitarios tuvieron la oportunidad de adquirir terrenos en el nuevo fraccionamiento del Pedregal de San Ángel, vecino a la Ciudad Universitaria. Javier, en cambio, para acercarse hacia el sur de la ciudad se decidió por un entorno más sencillo que lo que el Pedregal prometía; construyó, con algún esfuerzo, una casa con jardín, en un terreno de ochocientos metros situado en las calles empedradas de Tlacopac, cerca de Avenida Revolución y de la Universidad. "*El antiguo pueblo de Tlacopac tenía un ambiente especial más acorde con los gustos de mis padres. Siempre había en mi papá una modestia en relación con las cosas: no poseer, no ostentar, llevar una vida sencilla*", pondera Cristina. Ese sería el hogar familiar desde entonces.

Sus hijos fueron inscritos en el Colegio Madrid, de la comunidad de refugiados españoles. Por sus buenos resultados, el colegio tenía gran demanda y Javier le pidió apoyo a Daniel Ruiz, colega suyo en ICA y en la UNAM que formaba parte de esa comunidad. "*Recuerdo que un día me pidió hablar con alguien del Colegio Madrid para que sus hijos, Javier y la Güerita, estudiaran allí. El maestro Revaque dijo que para sus hijos las puertas del Colegio por supuesto que estaban abiertas. Ese fue el*

inicio de una relación muy provechosa pues con el paso del tiempo no solamente terminaron allí sus estudios, sino que la Güerita fue maestra y después dirigió el Colegio por largos años con mucha capacidad."[18]

Pero no era nada más el nivel académico lo que llamaba la atención de Javier. "*Yo me formé en el Colegio Madrid, y mi hermano también aunque hizo un año de prepa en la Preparatoria 6*", detalla Cristina. "*Mi papá eligió el Colegio Madrid para mi hermano a partir de la experiencia con algunos de sus alumnos en la Facultad de Ingeniería, hijos de exiliados españoles. Percibió, porque lo comentamos, que los del Madrid tenían además esa formación social que no sólo era la brillantez académica. Eso ya habla de su manera de ver las cosas; además había una parte social, cultural, una visión distinta y quiso 'eso para mi hijo' y, gracias a mi mamá, de rebote también para la hija. En eso había una situación muy curiosa, porque había una actitud como 'El hijo se forma así y de eso yo me encargo', y la niña pues... hubiera podido caer tranquilamente en un colegio de monjas si no me salva mi mamá.*"

En esta descripción destacan dos elementos que, como tantas otras cosas a lo largo de la vida de Javier, denotaban la congruencia entre el funcionario y la persona. La preocupación por el contenido social en la formación de los estudiantes de la Facultad y la de sus hijos era la misma. De igual modo, una conciencia de que las mujeres tenían el derecho de formarse si así lo querían y, en ese sentido apoyar sin ambages su educación, pero sin considerar que la educación superior femenina fuera indispensable, tanto la de su hija como la de cualquier mujer que pasara por las aulas universitarias. En Javier esta actitud de vanguardia reflejaba una sociedad que apenas por esos años otorgó a la mujer



María Cristina y Javier Barros en una reunión en casa de Nabor Carrillo. *Ca. 1958. Col. Carrillo*

18. Daniel Ruiz, palabras en la ceremonia de Homenaje al Ing. Javier Barros Sierra, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, 18 de mayo de 2006. Revaque era el director del Colegio (n. de la a.).

el derecho al voto, pero todavía estaba constreñido por los valores asignados de manera tradicional al sexo femenino, al que seguramente concebía como un complemento del racional, fuerte sexo masculino. Así, en su pareja "*seguramente encontró una fuerza para la vida*", dice su hija, fuerza con la que podía complementar su actitud contenida en cuanto a las emociones, más introspectiva que expansiva.

Su esposa María Cristina se define a sí misma como algo tímida, pero muy atravesada; Javier encontró en ella el complemento alegre y elegante que le permitía recibir amigos para escuchar música, invitarlos a cenar o tomar una copa, "*me gustaba recibir, era yo muy animada, pero a mi modo, no de protocolo, me encantaba que se sintieran a gusto, que no se sintieran formales*", relata ella. El espacio de la nueva casa favoreció que se realizaran allí muchas reuniones sociales que a veces se prolongaban hasta la madrugada, entre música sinfónica, música popular, comida y cálidas pláticas con las amistades de los Barros Sierra.

Era invariable una reunión de este tipo para cada Año Nuevo, donde a Javier le complacía el cuidadoso arreglo de la mesa que su mujer realizaba atentamente. El menú solía componerse de platillos de caza, como venado, jabalí o pavo de monte que sus amigos cazadores regalaban a Javier. Esos eran platillos de los que disfrutaba tanto como de los pucheros tipo español, una de sus recetas favoritas, que comía con el mismo gusto que un buen taco de tuétano o de aguacate.

Por añadidura a estas personalidades complementarias, Javier y María Cristina compartían los valores de la rectitud, la honestidad y la preocupación por el prójimo, y una apostura física que los hacía una pareja atrayente.

Poco antes de concluir su periodo al frente de la Facultad de Ingeniería, Barros Sierra renunció para preparase para ocupar una cartera en el gabinete del gobierno recién elegido. En julio de 1958 Adolfo López Mateos había sido electo Presidente de la República; el historiador Enrique Krauze delinea así el cuadro que enfrentó: "*Para románticos en el poder, bastaba con él mismo. Necesitaba un gabinete de fuerza, que compensara sus propias limitaciones... El brillante ingeniero civil Javier Barros Sierra llegaría a la Secretaría de Obras Públicas.*" [19] Una de las causas por las que se le invitó a participar en el gabinete fue que Antonio Carrillo Flores, el hermano del rector Nabor Carrillo, sería Secretario de Hacienda y pudo recomendar la buena fama profesional de Javier.

En esa primera temporada decembrina como Secretario de Estado comenzaron a llegar a su casa una gran cantidad de regalos. Con rigurosa sencillez indicó a sus hijos: "*Estos regalos irán aumentando hacia el tercer año del sexenio; en el último sabremos quienes eran nuestros verdaderos amigos.*"

Una de las primeras acciones que emprendió el gobierno de López Mateos fue la reorganización de la administración pública; Barros Sierra ocupó apenas un mes la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, que un decreto del 24 de diciembre escindió en las secretarías de Obras Públicas (SOP) y de Comunicaciones y Transportes (SCT). Al frente de la primera quedó Javier.

19. Enrique Krauze, **La presidencia imperial. Ascenso y caída del sistema político mexicano, 1940-1996**, 4ª. ed., Tusquets, 1997, pp. 227-228, col. Andanzas.



Con pluma negra en mano, el Secretario de Obras Públicas, Javier Barros Sierra. *México, DF, febrero de 1959. Col. familia Barros Valero*

Para acometer esta nueva tarea tomó una determinación a la que lo llevaba su sentido ético y vendió su participación en ICA, por considerar que podían ser incompatibles su trabajo en el sector público y sus intereses en una empresa privada dedicada a la construcción. [20] Esta probidad que lo llevó a asignar por concurso todas las obras realizadas mientras encabezó la SOP, fue uno de los lineamientos fundamentales en la planeación de una titánica tarea: unir físicamente las muchas partes de México para crear una nación que funcionara más allá del discurso.

Al concluir la etapa armada de la Revolución, en 1930, había 1400 kilómetros de carreteras pavimentadas; el esfuerzo de regímenes posteriores hizo que para 1958, año en el que Barros Sierra comienza este encargo, la red de carreteras constara de 31 000 kilómetros más. Los siguientes seis años la red creció hasta abarcar más de 56 000 kilómetros, es decir que por cada kilómetro existente se construyeron 729 metros nuevos. Esto sin contar la rehabilitación o reconstrucción de los caminos en mal estado. [21]

20. Véase Dulce María Granja Castro, **Javier Barros Sierra, su vida, sus ideas, su obra**, México, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 1999, pp. 35 y ss.

21. Véase Granja, *op. cit.*, p. 37; Rodrigo Gómez, *El Banco Central y los problemas de financiamiento del desarrollo*, conferencia dictada en 1969, recogida en **Rodrigo Gómez, vida y obra**, Fondo de Cultura Económica, Banco de México, 1991, pp. 263-284.

El impresionante crecimiento se debió a una mejor planeación técnica y financiera con lo que bajaron los costos unitarios y rindieron más los recursos; también obedeció a que la construcción de infraestructura formaba parte importante de la estrategia económica de crecimiento con estabilidad puesta en marcha por el gobierno, luego llamada "desarrollo estabilizador."

En voz de Rodrigo Gómez, Director del Banco de México durante esos años se orientó así la política económica: "*en cualquier país, pero sobre todo los que están en vías de desarrollo,* (...) *es indispensable que la formación de capital se lleve a cabo en los campos más adecuados, tanto en el ámbito del sector público como en el del sector privado.* (...) *Corresponde al sector público la planificación y construcción de obras de infraestructura que, por su propia naturaleza, no se prestan a ser operadas por empresas privadas; corresponde al Estado realizar las actividades para las cuales el sector privado todavía no tiene la capacidad financiera o la disposición de hacerse cargo;* (...y) *es responsabilidad primordialmente del sector público desarrollar las tareas de alta prioridad social que no son redituables en un sentido financiero estricto, aun cuando lo puedan ser, en alto grado, en un concepto económico más amplio.* (...) *La aceptación general que estos criterios tienen en México da una idea de por qué el papel del sector público en nuestro país ha sido tan importante.*"[22]

En consonancia, la SOP no se ocupó únicamente de carreteras, puentes y vías férreas, sino también de la construcción de otras obras de infraestructura social, como hospitales, clínicas y escuelas. Barros Sierra dio especial importancia a la participación de los pobladores de las regiones donde se realizaban las obras. Fue así como se generalizó el esquema de caminos vecinales, o caminos de mano de obra, para los que la población local aportaba su trabajo y los gobiernos federal y estatal, los recursos, generando empleo durante las épocas en que la población campesina no tenía trabajo en sus parcelas de temporal. Entre las obras realizadas destaca también la conclusión de la línea de ferrocarril de Chihuahua al Pacífico, la autopista México a Puebla, la construcción de más de 200 hospitales y centros de salud, 220 centros maternoinfantiles y maternidades, y varias guarderías. También la infraestructura petrolera y aeroportuaria creció. Se trataba, pues, de integrar a la nación, uniendo poblaciones incomunicadas, creando vías para el acceso a regiones con riqueza económica inexplotada por la falta de comunicaciones y facilitando el transporte entre los grandes centros productores de bienes, los consumidores y los puntos de exportación.

Su hija Cristina recuerda que el ingeniero Barros Sierra, observando un mapa de carreteras, apretado como una telaraña, comentó: "*Esta red la hizo la Revolución Mexicana.*" En efecto, Barros Sierra a la cabeza de su generación había llevado al país a un proceso de modernización de la infraestructura que, a su juicio, era la deuda de la nación con los sectores que habían hecho la lucha revolucionaria en busca de mejores condiciones de vida; representaba también el pago de la deuda de los profesionales con el pueblo llano que había sostenido su educación.

22. Rodrigo Gómez, *op. cit.*, p.235.

En ese momento el nacionalismo todavía sostenía una relación directa con la Revolución Mexicana que había empezado apenas cincuenta años antes; los protagonistas del desarrollo se sabían herederos directos de ese suceso histórico y genuinamente se sentían partícipes de la construcción de un país nuevo bajo un paradigma cuyo ideal era la obtención de mejores condiciones para las generaciones nuevas.

Así se comprende la actitud de servicio que gobernó las acciones minuciosamente planificadas de Barros Sierra en la SOP, y que él tenía previstas antes de empezar. Dijo "... *Que ya no es posible gobernar sin planear, pero (...) sería impropio identificar la planeación con la gobernación. Que, por consiguiente, el planificador puede y debe auxiliar al estadista presentándole iniciativas y también desempeñando una preciosa función consultiva. Que, además sin sustitutos posibles, pues no se encuentran tales en la ciencia ni en la técnica, siguen y seguirán siendo las cualidades del hombre de estado, aparte de la inteligencia, el buen sentido, que implica la prudencia, la ponderación, la serenidad; la intuición certera y la decisión valerosa; todas esas virtudes radicadas necesariamente en una entrega sacrificial a la Patria. Sin ello, los enormes y complejos problemas de México no podrán ser resueltos; digo más, ni siquiera se logrará entenderlos.*" [23] Esta descripción del hombre de estado, resultó una profética guía de su propia actuación en la esfera pública hasta sus últimos días.

Esta actuación, siempre vertebrada por la congruencia, se notaba en su trabajo cotidiano como Secretario de Estado. Su hija Cristina analiza: "*Alguien decía que la democracia era prestar atención; mi papá sí estaba viendo al otro, si sabía que el otro tenía necesidad, entonces no lesionaba su vida. Era muy respetuoso con sus colaboradores, por ejemplo en cuanto a la hora de retirarse, de no molestarlos los fines de semana. No ejercía ese poder del modo en que se empezó a usar, avasallando, sino que consideraba que tenía en las manos un poder para hacer, para construir, para contribuir, pero no era un poder para él. Ni era su dinero, sino de la Nación, ni era su poder, era un poder para hacer. En eso sí fue un hombre muy coherente.*"

En el México de los años 60 del siglo pasado, formar parte del gabinete equivalía a estar en la reserva de posibles candidatos a la presidencia de la República. Las reglas del juego eran rígidas, en un esquema de sucesión prácticamente monolítico donde la incondicionalidad jugaba un papel fundamental.

En esta medida, aunque hubo grupos que intentaron promover el avance de Barros Sierra en la carrera política –y él acarició en algún momento la idea de tener el poder presidencial para realizar sus proyectos de desarrollo nacional–, no tuvo una oportunidad real de convertirse en un verdadero "presidenciable", puesto que su integridad no le permitió jugar el juego del sometimiento de la razón y la responsabilidad ante el poder.

Un momento de conflicto ilustra este punto. Se acercaba ya el sexto año del gobierno de Adolfo López Mateos y se hallaba desatada la carrera presidencial.

23. Javier Barros Sierra, *Discurso ante el Consejo de Planeación Económica y Social en el Distrito Federal, 10 de julio de 1958*, en **Palabras**, Imprenta Madero, 1964.



Con los típicos sombreros de palma, Javier Barros Sierra, Secretario de Obras Públicas, en gira de trabajo con el Gobernador de Jalisco, Juan Gil Preciado.
Jalisco, 1960, SOP. Col. familia Barros Valero

En el informe de gobierno de 1963 López Mateos afirmó: "*Mis colaboradores y yo sabemos que nuestro deber es cotidiano, y que requiere superación constante el esfuerzo de cumplirlo, hasta el último minuto de nuestro mandato. Dentro de las peculiaridades de nuestro sistema de Gobierno, he dado a mis colaboradores la mayor suma de facultades en sus atribuciones específicas, y ellos se han esforzado en su mejor desempeño, pero todos saben que forman parte de un equipo de trabajo en el que cada uno realiza la tarea que le corresponde, coordinada dentro de una obra común, de cuya proyección, inspiración y resultados asumo toda la responsabilidad.*"[24]

Ante la reiteración en público de esta idea, Javier pensaba que la labor de gobierno no debía plantearse así. En junio de 1964 se inauguraba una obra importante en Zacatecas y él debía pronunciar un discurso. Como solía hacerlo, lo escribió personalmente y establecía entre otras cosas, que nadie podía liberar a los colaboradores del presidente de su propia responsabilidad.

Una noche antes de la gira se lo leyó a su esposa, a quien le preguntó qué le parecía. Ella recuerda el diálogo y el incidente posterior:

"*–¿Tú tienes ganas de llegar a la presidencia?*

–Sí pero no a costa de lo que siento

–Si lees ese discurso, olvídate de la presidencia totalmente

–¿Tú crees?

–¿Creo? estoy totalmente segura de eso.

En la gira llegó el momento de los discursos, se levantó Javier y al dirigirse al podio le comentó al presidente:

"*–Voy a quemar a un pequeño petardito.*

24. Citado por Javier Barros Sierra, *Discurso del 10 de junio de 1964*, en **Palabras**, Imprenta Madero, 1964.



Un pequeño toma la palabra en un acto público,
durante su gestión como Secretario de Obras Públicas.
S/l, ca. 1960. Col. familia Barros Valero

En el discurso dice claramente que nadie tiene que dar la cara por sus actos, pues cada quien es responsable por ellos. Continúa la anécdota su esposa:

"Al volver a su asiento el Presidente comentó:

–Joven petardista, muy buen discurso.

Sus relaciones con el Presidente no volvieron a ser iguales nunca."

Pese a lo que dijo, el presidente intentó que el discurso no llegara a la prensa, cosa que no logró. Se trataba de una fuerte crítica al uso político de entonces, que dictaba la preeminencia de la figura presidencial. Un par de los párrafos enunciados por Barros Sierra en esa ocasión arrojan luz sobre su actitud democrática, completamente ajena a la de los servidores públicos de esa época:

"Estimo oportuno decir que, al dirigir la realización de estos trabajos y de modo genérico todos los que se han encomendado a la Secretaría de Obras Públicas, no he tratado de ser intérprete como rutinariamente suele decirse, sino ejecutor, sujeto a errores personales, de los acuerdos del Ciudadano presidente (...) Bien está que el ciudadano Adolfo López Mateos, con tales alteza de miras y generosidad, asuma el compromiso histórico de esa magnitud; pero me permito opinar que, ante estas expresiones, quienes hemos tenido el privilegio de ser sus colaboradores, no podemos permanecer

mudos, aunque quizá fuera muy cómodo el silencio, sino que nos es obligatorio manifestar que el hecho de que el Primer Mandatario se haga responsable de nuestros actos y hasta de nuestras omisiones no nos libera de nuestra propia responsabilidad ante el pueblo mexicano y ante el actual depositario de su mandato...

"Creo, en consecuencia, y sigo hablando por mí mismo y por nadie más, que debemos preguntarnos si hemos hecho promesas que sabíamos que no íbamos a cumplir; si hemos sido leales auxiliares, no como cortesanos, sobra decirlo, sino como servidores de una República; si hemos seguido las normas del superior en cuanto concierne al ramo a nuestro cargo; si hemos sido veraces al referir al pueblo lo que se ha logrado o está en vías seguras de logro o si hemos preferido a esto la simple declaración de nuestras buenas intenciones y nos hemos entregado a nuestra labor con probidad y eficacia 'sin más límite que el de nuestra capacidad', como se nos indicó el día primero de diciembre de mil novecientos cincuenta y ocho; es decir, en pocas palabras, preguntarnos si hemos estado a la altura del presidente de la República."[25]

Un testimonio de Manuel Moreno Sánchez, entonces líder de la Cámara de Senadores, recogido posteriormente, cuenta que a mediados de 1963 "*el presidente invitó a Moreno Sánchez a conversar. El líder del senado llegó puntual al jardín del presidente quien le dijo: 'Anoche no pude dormir.' 'Entonces ya te decidiste', comentó Moreno Sánchez. 'Sí.' 'Bueno.' '...Es Díaz Ordaz', reveló el Presidente. Moreno Sánchez al instante manifestó su inconformidad. Pero López Mateos sólo le explicó que también había pensado en Barros Sierra, pero éste 'no tenía cualidades de político.'...*"[26] Ciertamente, en un sistema autoritario, la discrepancia estaba prohibida pero Barros Sierra siempre consideró fundamental la coincidencia de los principios con las acciones; por eso pudo oponerse públicamente a designios caprichosos exhortando a la coherencia, como en este discurso: "*La acción no interrumpida de los gobiernos revolucionarios cristaliza en esta vía férrea, claro ejemplo de lo que ha dicho el Primer Magistrado: 'Por su magnitud, las obras nacionales requieren ser planeadas a largo plazo, exigen esforzada continuidad y no deben medirse por periodos administrativos, ni supeditarse a intereses o consideraciones personales'.*

"Quizá es oportuno afirmar que, de acuerdo con este pensamiento, las grandes inversiones públicas no se justifican por el simple motivo de responder a antiguos anhelos, volcados en reiteradas peticiones; porque es un hecho que a veces se desea lo innecesario, lo prematuro e incluso imposible y porque, además, esas erogaciones, en cualquier país y con mayor razón en uno de recursos limitados como el nuestro, deben sujetarse a un riguroso orden de prelación conforme a su urgencia."[27]

La experiencia en la Secretaría le dejó además la posibilidad de advertir la problemática del país desde un punto de mira envidiable: *"Como ingeniero de caminos, había aprendido a ver que los horizontes no terminaban en los linderos del Distrito Federal, sino que había una nación llena de gente con particularidades, con modos de vida peculiares, con condiciones socioeconómicas muy dispares"*, aprecia su hijo.

25. Javier Barros Sierra, *Discurso del 10 de junio de 1964, op. cit.*
26. José Agustín, **Tragicomedia mexicana 1**, Planeta, Espejo de México, 1990, p.201.
27. Javier Barros Sierra, discurso en la inauguración de la vía férrea Chihuahua-Pacífico, recogido en **Palabras**, *ib.*

De esta manera, al concluir su encargo oficial en 1964 entregó buenas cuentas a la nación, dejó hecho un plan para el desarrollo ulterior de los trabajos de la SOP hasta 1972 y regresó a la Facultad de Ingeniería. El plan de trabajo estaba tan bien elaborado que su sucesor, Gilberto Valenzuela, solía bromear con Javier y decirle que le agradecía profundamente que le hubiera dejado hecho el proyecto, puesto que ahora él como Secretario únicamente tenía que vigilar que se llevaran a cabo los planes que Barros Sierra formuló.

Antes de volver a asumir responsabilidades de envergadura, se hacía necesario un paréntesis. La familia viajó, como en otras ocasiones, a Tampachiche, una pequeña isla a la orilla del mar, junto a la Laguna de Tamiahua, en el norte de Veracruz. La deliciosa cocina huasteca, el pescado fresco y los frijoles negros satisfacían el paladar de Javier. Los hijos adolescentes tuvieron la oportunidad de pasar más tiempo con su padre, quien consideraba esta edad como la más preciosa, "*el momento en el que ya podías tener una relación de tipo intelectual*", recuerda Cristina, "*ese era el punto de encuentro.*" Ejercía entonces lo que él llamaba *esgrima verbal*, definida en voz de su hijo Javier: "*Muchas anécdotas hay sobre su humor, que ejercía con una gran audacia verbal; yo diría que era el humor del espadachín bien dotado, con una parte lúdica y una parte defensiva, era para él una manera de salirse de lo establecido.*"[28]

Su patente interés por la planeación llevó a Javier en 1965 a dirigir el seminario del Departamento de Planeación de Obras en la División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería. En este escenario podía transmitir lo que ya desde entonces constituía para él prácticamente un credo, como lo detallaría un par de años más tarde: "*La ingeniería mexicana ha tenido en un siglo* (...) *aciertos innegables y avances de consideración, entre los cuales debe destacarse su dependencia cada vez menor de la técnica extranjera* (...) *El saldo... es favorable, porque ella ha contribuido al progreso del país y a la satisfacción de sus necesidades. Los planes de estudio evolutivos y la conciencia creciente de las obligaciones de los ingenieros le irán dando a la profesión un papel cada vez más responsable* (en el) *desarrollo nacional.*"[29] Tres preocupaciones orientaban a Barros Sierra: la indispensable necesidad de acabar con la dependencia tecnológica y del conocimiento; el papel fundamental de la ingeniería para el desarrollo nacional; y la vía educativa para la formación de ingenieros mexicanos capaces de realizar responsablemente los dos anteriores postulados, en beneficio del país.

Jesús Reyes Heroles, director de la paraestatal Petróleos Mexicanos, compartía esta preocupación por la independencia tecnológica del país, particularmente en esta rama de la industria que era y ha seguido siendo sustento de la economía mexicana. Impulsó la creación del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) pues era "*imperioso*

28. Javier Barros Valero, palabras en la ceremonia de Homenaje al Ing. Javier Barros Sierra, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, 18 de mayo de 2006.

29. Discurso en la ceremonia conmemorativa del Centenario de la fundación de la Escuela Nacional de Ingenieros, 13 de diciembre de 1967, recogido en **Palabras a los universitarios**, UNAM-DGP, 1970.



Su hija Cristina lo felicita el día de su toma de posesión como Rector.
CU, 11 de mayo de 1966. Col. familia Barros Valero

(...) *fomentar la investigación petrolera, el estudio de la asimilación de procesos tecnológicos a nuestra realidad* (...y...) *la formulación de personal teórico-práctico, técnico, para el desarrollo petroquímico* (...) *Lo necesitamos, incluso para aprovechar el saber técnico del exterior. La información científica en esta materia es decisiva, y por ello, la inversión que se realice, siendo intangible, es altamente productiva.*"[30]

Propuso a Javier Barros Sierra para dirigir el Instituto originado en un decreto de agosto de 1965. Barros aceptó este reto y el 31 de enero de 1966 tomó posesión de la dirección, al frente del proceso que sentó las bases del IMP, cuyos campos de investigación delimitó así ese día: "*Geología y Geofísica; la Ingeniería Petrolera, los estudios de transporte y distribución de hidrocarburos y los problemas de Economía Petrolera; la Química, Refinación y Petroquímica; el manejo y adaptación (diseño) de equipo mecánico, electrónico y maquinaria; la Electrónica aplicada a las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química; la seguridad industrial y los problemas de organización y administración industrial.*"[31]

El "*sentido fundacional que imprimió al Instituto Mexicano del Petróleo*", como dijera su hijo Javier, fue tan sólido que cimentó una de las instituciones más reconocidas en el mundo en cuanto a la formación de especialistas para la industria petrolera. A pesar de que Barros Sierra ocupó formalmente la dirección del IMP sólo unos cuantos

30. Jesús Reyes Heroles, citado en Víctor M. Ruiz Naufal, **La industria petrolera en México, una crónica,** Petróleos Mexicanos, 1988, tomo II, pp. 392-397.
31. S/a, *El Instituto Mexicano del Petróleo hace 40 años,* en **Gaceta del IMP**, 22 de agosto 2005.

meses –y otros pocos si se cuentan los trabajos previos a su toma de posesión, laborando al lado de Reyes Heroles— logró que este organismo descentralizado siguiera el camino de fortalecer la autonomía tecnológica en un sector clave para México.

A pocos días de la toma de posesión del cargo en el IMP, en la Universidad se vivió una fuerte crisis, debida a la actuación de fuerzas políticas externas a la UNAM y que pretendían su control soterrado. Estas fuerzas, atribuibles a diferentes corrientes dentro y fuera de los grupos en el gobierno, financiaban a organizaciones estudiantiles o seudo estudiantiles –algunas de corte casi mafioso–para que, con prebendas, impusieran decisiones y hasta a directivos de diferentes escuelas y facultades. La Universidad era entonces una arena más en el escenario de la lucha de los grupos de poder en el país.

En febrero de 1966 una de estas organizaciones protestó contra decisiones del director de la Facultad de Derecho, exigiendo al rector Ignacio Chávez que lo destituyera. En el curso de estas protestas hubo grescas, con el resultado de que un estudiante quedó herido. Con ánimos exaltados, quienes protestaban retuvieron al rector y a otros funcionarios en sus oficinas, amenazando con mantenerlos secuestrados hasta que no presentaran su renuncia. "*El secuestro duró seis horas. La junta de gobierno no aceptó la renuncia forzada de Chávez, pero sí una posterior presentada el 28 de abril de 1966. Fue en esas circunstancias como Barros Sierra sucedió a Chávez en la rectoría de la UNAM.*" [32]

Por unánime acuerdo de la Junta de Gobierno, la Rectoría le fue ofrecida a Barros Sierra. Javier no podía negarse al servicio de su *alma mater*, menos aún en momentos críticos. Dejó el IMP en manos de su antiguo maestro y colaborador, Antonio Dovalí Jaime, tal como lo había sucedido en la Facultad de Ingeniería, para venir a enfrentar lo que de hecho se convirtió en la refundación de la UNAM.

Según Henrique González Casanova, colaborador suyo en Difusión Cultural durante ese periodo, la tarea más difícil que enfrentó Barros Sierra en la Rectoría fue la de conciliación, sin la cual las reformas administrativas, académicas y de la vida cotidiana en la Universidad no eran viables: "*conciliar no sólo a las aparentes partes en conflicto, sino a los mismos miembros de las distintas partes; y tenía también que asegurar que nuestra casa gozaría del respeto, del prestigio que había ganado en las nuevas condiciones, y tenía que hacerlo con el mismo Presidente de la República.*" [33]

Así, al tomar posesión del cargo Barros Sierra afirmó: "*Traicionaríamos a nuestros fines si la Universidad se vuelve foco de una acción que, suscitada desde el exterior, pretenda después reflejarse, agresivamente, hacia objetivos ubicados dentro o fuera de nuestros linderos* (...) *Empeño mi palabra de no defraudar a los universitarios.*" [34] Muy por el contrario, a partir de ese momento sus empeños se dedicaron al mejoramiento y, cuando se hizo preciso, la defensa íntegra de la institución a la que dedicó gran parte de su vida.

Desde ese mismo discurso estableció que se preservarían los planes y acciones positivos en marcha, pero que se reformaría lo que fuera necesario para atender el desarrollo de la UNAM.

32. Dulce María Granja Castro, *ib.*, p.89.

33. Henrique González Casanova, palabras en el homenaje a Javier Barros Sierra, Auditorio Justo Sierra, Ciudad Universitaria, 1 de octubre de 1998, publicadas en **Gaceta UNAM**, 5 de octubre de 1998, núm. 3223, p. 4.

34. Javier Barros Sierra, *Discurso de toma de posesión*, Secretaría de la Rectoría, 11 de mayo de 1966.



El Presidente de la Junta de Gobierno de la UNAM le impone las insignias de Rector.
CU, 11 de mayo de 1966. CESU-UNAM

A lo largo de los siguientes años se cambiaron los procedimientos administrativos; se inició el ejercicio presupuestal por programas, se analizaron y reformularon planes de estudios; se convino con los estudiantes en el pase automático de las preparatorias universitarias a las carreras profesionales cumpliendo con un promedio mínimo de 7.5; se unificó el estatus de los investigadores y profesores en uno solo para académicos, favoreciendo el contacto de los estudiantes con las tareas investigativas; y se estableció un sistema de calificación por créditos que permitía a los alumnos asistir a clases complementarias con valor curricular en facultades distintas a la propia, con el fin de facilitar una formación integral del estudiantado.

También se dio gran aliento a la difusión de la cultura como un medio de llevar a la Universidad hacia el exterior de sus muros; se fomentaron las actividades culturales, particularmente la sinfónica universitaria; se abrió un sinnúmero de formas de comunicación en el interior de la Universidad, como la revista **Punto de partida**, para dar espacios a los arranques de las carreras literarias de los universitarios, la revista **Controversia**, espacio para discutir temas políticos, sociales y éticos en el interior y hacia el exterior de la institución, la

Gaceta UNAM, para informar a los integrantes de la comunidad de todas las noticias y cambios de la propia casa; se impulsaron la radio, la televisión y el cine universitarios; se adquirieron equipos, formaron laboratorios, fundaron instalaciones científicas como el observatorio astronómico de San Pedro Mártir, en Baja California; se abrieron cauces a la investigación y a la publicación de textos de autores universitarios para abandonar viejas formas de enseñanza exclusivamente oral y de aprendizaje pasivo; en fin, se establecieron las bases para hacer una Universidad moderna, con verdadera incidencia en el desarrollo nacional. Las reformas emprendidas no han sido aquilatadas en lo que valen, quizá debido a que, como dice su hijo Javier, "*el fulgor del 68 a menudo impide su examen.*"[35]



Javier Barros Sierra.
Col. familia Barros Valero

Todo este enorme cúmulo de acciones encontró resistencias pero la concertación, el convencimiento y una actitud de escuchar y valorar las diferentes opiniones le valieron al rector y su equipo de trabajo encontrar las condiciones para realizarlo.

De esta vocación conciliadora habla el cercano colaborador y futuro Secretario de Educación Pública, Fernando Solana: "*De hecho, desde la caída del rector Chávez, siempre había algún problema que atender, dada la actitud de algunas áreas del gobierno que sostenían muchachos a sueldo (porros) en algunas escuelas, con la lamentable pretensión de controlar desde afuera a la población estudiantil y recibir información 'confidencial'.*

"*Barros Sierra seguía una línea invariable: tratar de convencer, educar, independientemente de que fueran líderes reales o porros a sueldo del Estado.*

"*Viéndolo actuar, quienes colaborábamos con él aprendimos. Pronto nos convencimos que hasta los más torpes entre los porros y 'golpeadores' podían aprender e integrarse positivamente a la comunidad universitaria. Con esta estrategia se ganaron muchas pequeñas batallas.*"[36]

Barros Sierra lo dijo sin dar lugar a interpretaciones: "*No sobra repetir que quienes renuncian a entender a la juventud de hoy, sus inquietudes, muy fácilmente caen en la creencia de que los únicos tratamientos que a ella pueden dársele son la represión o la corrupción, sea*

35. Javier Barros Valero, comunicación personal, 24 de junio de 2006.
36. Fernando Solana, palabras en el Homenaje a Javier Barros Sierra, Auditorio Justo Sierra, Ciudad Universitaria, 1 de octubre de 1998, publicadas en **Gaceta UNAM**, 5 de octubre de 1998, núm. 3223, pp. 12-13.



Marcha del 1º de agosto de 1968, conocida como la marcha del Rector. Recorrió la Avenida Insurgentes desde la Ciudad Universitaria hasta la Avenida Félix Cuevas. En primer plano, de derecha a izquierda: s/i el hombre de bigote; Jorge Ampudia (corbata a rayas); detrás de él y del Rector, Pablo González Casanova; Javier Barros Sierra, Fernando Solana, Secretario General; Lic. Pedro Noguerón Consuegra, secretario particular del Rector.
CU, 1º de agosto de 1968. CESU-UNAM

para neutralizarla o para utilizarla como instrumento. Se les escapa que la única posibilidad eficaz y válida, para no hablar de lo puramente moral, es educarla."[37]

Esas palabras de 1967 no eran proféticas, contra lo que pudiera parecer a la luz de los hechos posteriores. Eran el pulso tomado a la sociedad por un hombre inteligente que entendió prontamente el panorama, en un momento en el cual la juventud mexicana, como la del mundo, había crecido vertiginosamente en cantidad y exigía hacer oír su voz en las decisiones del ámbito adulto. Se vivían tiempos que exigían el cambio de los roles sociales, la dilución del autoritarismo reinante y del *statu quo* que enmarcaba rígidamente los cánones de acción, expresión y aspiraciones futuras de los jóvenes; en suma, la inquietud juvenil solamente denunciaba la necesidad de virar el rumbo hacia sociedades más participativas, equitativas y flexibles.

En efecto, el Estado, respondiendo en este esquema rígido que los jóvenes cuestionaban, no tardó en echar mano de la represión ante un movimiento que le parecía incontrolable. Escudado en la defensa del país ante supuestos embates "exóticos" –no hay que olvidar que se vivían los momentos más duros de la llamada *Guerra fría* entre los bloques comunista y capitalista en el mundo– el gobierno utilizó la fuerza policíaca para reprimir manifestaciones estudiantiles e hizo que el ejército tomara instalaciones educativas politécnicas y universitarias.

Con una ceguera que solamente es explicable en el contexto de una verdadera obcecación por el poder y un temor real a los cuestionamientos y los cambios, el gobierno que encabezaba Gustavo Díaz Ordaz atacó el corazón mismo de la Universidad al penetrar soldados en la Preparatoria 1, en el venerable edificio del Colegio de San Ildefonso, con la fuerza explosiva de un disparo de bazuca que destruyó sus centenarias puertas la madrugada del 30 de julio. Tanto su esposa como su hijo recuerdan que esta fue una de las pocas ocasiones en que vieron llorar a Javier. "*Le tocó vivir demasiado cerca el despotismo del régimen*", dice Javier Barros Valero, quien a 30 años del '68 dijo en unas jornadas de análisis: "*Desde entonces supo perfectamente que debía librar una batalla, un poco cruel, por cierto, porque era una batalla muy desigual en contra de la incomprensión del poder. Debo decir que casi todos los combates de esa terrible guerra los libró muy solo, juzgado con desconfianza por los propios grupos universitarios, aún los democráticos. Solo ante la cerrazón de un gobierno que, a esas alturas, era absolutamente*



Marcha del 1º de agosto de 1968. CU, *CESU-UNAM*

37. Discurso en la ceremonia conmemorativa del Centenario de la fundación de la Escuela Nacional de Ingenieros, 13 de diciembre de 1967, *ib.*

incapaz de entender lo que significaba para el país contar con un centro de libertad para pensar, para ejercer la libre discusión de las ideas."[38]

El conflicto estudiantil, cuya etapa más intensa había comenzado el 22 de julio con enfrentamientos de estudiantes de distintas escuelas entre sí, iba creciendo a la sombra de la resistencia gubernamental a escuchar a los jóvenes. Resume sus demandas Enrique Leff, uno de sus participantes: "*El pliego petitorio expresaba en sus demandas la motivación más fuerte del movimiento estudiantil de 1968: su lucha contra el autoritarismo y su exigencia de eliminar los elementos represivos de la sociedad representados por el cuerpo de granaderos, por los jefes de la policía, y los ordenamientos jurídicos con los que se penalizaban los derechos de obreros y ciudadanos, y toda disidencia, considerados como actos de insurrección social.*" [39]

La respuesta de Barros Sierra ante la entrada del ejército a las instalaciones universitarias y ante la ola de detenciones de estudiantes y profesores, fue reconocer que el conflicto estudiantil se había tornado un movimiento en defensa de la autonomía universitaria. Ese mismo día en la Ciudad Universitaria la bandera nacional se izó a media asta, ceremonia en la que el rector pronunció estas graves palabras: "*Hoy es un día de luto para la Universidad; la autonomía está amenazada gravemente. Quiero expresar que la Institución, a través de sus autoridades, maestros y estudiantes, manifiesta profunda pena por lo acontecido. La autonomía no es una idea abstracta; es un ejercicio responsable que debe ser respetable y respetado por todos. Permanezcamos unidos para defender, dentro y fuera de nuestra Casa, las libertades de pensamiento, de reunión, de expresión y la más cara: ¡nuestra autonomía!*"[40]

Al día siguiente, respondiendo a la solicitud de estudiantes y maestros que participaban en el movimiento, encabezó una enorme manifestación convocada con el fin de defender la autonomía universitaria y solicitar la liberación de los universitarios apresados. A ella se unieron integrantes de la comunidad politécnica. Antes de comenzar, el rector se dirigió a la multitud: "...*Necesitamos demostrar al pueblo de México que somos una comunidad responsable, que merecemos la autonomía, pero no sólo será la defensa de la autonomía la bandera nuestra en esta expresión pública; será también la demanda, la exigencia por la libertad de nuestros compañeros presos, la cesación de las represiones.*(...)

"*En la medida en que sepamos demostrar que podemos actuar con energía pero siempre dentro del marco de la ley, tantas veces violada, pero no por nosotros, afianzaremos no sólo la autonomía y las libertades de nuestra Casa de Estudios Superiores, sino que contribuiremos fundamentalmente a las causas libertarias de México.*"[41]

Aquí cabe poner de relieve un punto de reflexión, ya señalado por su hijo, Javier Barros Valero: "*su papel como precursor de la democracia de que ahora gozamos.*" No se puede poner en duda que su defensa de la autonomía universitaria, del derecho de estudiantes y maestros a manifestar sus demandas sociales y su oposición a las soluciones de fuerza por

38. Versión estenográfica de la intervención de Javier Barros Valero en el simposio *1968-1998 30 años*, Fundación Javier Barros Sierra.

39 Enrique Leff, *El 68, un grito de protesta contra el autoritarismo*, en **Gaceta UNAM**, 5 de octubre de 1998, núm. 3223.

40. Transcrito en Gastón García Cantú, **Conversaciones con Javier Barros Sierra**, Coordinación de Humanidades UNAM, Fundación Javier Barros Sierra, 1998, serie Diversa, p. 174.

41. En Gastón García Cantú, *op. cit.*, pp. 175-176.

parte del Estado eran por sí mismas acciones en favor del respeto a las libertades sociales e individuales consagradas en la Constitución.

Barros Sierra supo leer en los acontecimientos el riesgo de perder a la Universidad como una institución autónoma, para dejarla convertida en mero apéndice de un sistema educativo que así quedaría triste y sometido, sin posibilidad de impulsar el pensamiento libre en un país que lo necesitaba tanto. Su valiente actitud tuvo consecuencias de importancia para él, para la Universidad y para México.

En primer lugar el rector comenzó a ser señalado como enemigo del orden establecido y la Universidad como foco de subversión del orden social. La situación era peligrosa y el clima hostil culminó con la toma de la Ciudad Universitaria la noche del 18 de septiembre. Todo había sido calculado para atrapar en su interior al rector y sus colaboradores cercanos, a quienes no encontraron allí pues extraordinariamente asistieron en esa ocasión a un acto fuera de las instalaciones universitarias. A un mes de que se inauguraran los Juegos Olímpicos en la ciudad de México, las escenas denunciaban la realidad de un régimen autoritario y reacio a cambiar.

Más tarde Barros Sierra expondría a García Cantú que haber solicitado al gobierno la devolución de las instalaciones universitarias de manera expresa hubiera legitimado el predominio del aparato de Estado sobre la casa de la razón. Calculando que en cuestión de política la forma es fondo y la más sutil de las actitudes descubre una postura, la mañana que siguió a la toma de la Universidad el rector hizo un llamado público: "*La ocupación militar de la Ciudad Universitaria ha sido un acto excesivo de fuerza que nuestra Casa de Estudios no merecía. De la misma manera que no mereció nunca el uso que quisieron hacer de ella algunos universitarios y grupos ajenos a nuestra institución. Habrá que repetir que el conflicto estudiantil no fue engendrado por la Universidad. La atención y solución de los problemas de los jóvenes requieren comprensión antes que violencia. Seguramente podrían haberse empleado otros medios (...) a los universitarios hoy los exhorto a que asuman la defensa moral de la Universidad Nacional Autónoma de México y a que no abandonen sus responsabilidades. La razón y la serenidad deben prevalecer por sobre la intransigencia y la injusticia...*" [42]

En lo inmediato, la Ciudad Universitaria permaneció ocupada, la campaña de defenestración de la Universidad y su rector cobró virulencia. Para el 23 de septiembre, Barros Sierra consideró necesario presentar su renuncia ante la Junta de Gobierno, con el argumento fundamental de que en las circunstancias prevalecientes "*quienes no entienden el conflicto ni han logrado solucionarlo, decidieron a toda costa señalar supuestos culpables de lo que pasa, y entre estos me han escogido a mí (...) Por ello es insostenible mi posición como rector, ante el enfrentamiento agresivo y abierto de un grupo gubernamental. En estas circunstancias, ya no le puedo servir a la Universidad, sino que resulto un obstáculo para ella.*"[43]

42. En Gastón García Cantú, *id.*, p. 168.
43. Carta de renuncia de Javier Barros Sierra, *ib.*, p.172.



Javier Barros Sierra en una librería.
S/f. Col. familia Barros Valero

La reacción de la comunidad universitaria en su conjunto fue abrumadora; todos los sectores hicieron saber a la Junta de Gobierno que no debía aceptarse la renuncia del rector. Así le fue comunicado a Barros Sierra, en una carta en la que se le reiteraba la confianza de todos los universitarios para seguir conduciendo los destinos de la institución, el 26 de septiembre. Al ser obligado a mantenerse, había adquirido una fuerza moral que le permitió enfrentar con nuevos bríos la problemática universitaria ante el gobierno y la sociedad. Al aceptar permanecer en el puesto, hizo referencia a una serie de compromisos, algunos tácitos y otros explícitos, por parte de la comunidad universitaria, sin los cuales no hubiera podido resolverse la situación: "*Seguiré trabajando por nuestra institución. Al hacerlo me alienta la voluntad de todos los miembros de nuestra comunidad que desean dedicarse a reconstruirla. He servido solamente, y no variaré mi línea de conducta, a la Universidad Nacional Autónoma de México.* (...)

"*Si mucho es lo que recibimos del país, mucho más es lo que debemos darle. Hay un único privilegio que reconocemos tener: el de servir al pueblo del que somos parte. El nuestro es un deber más profundo que el creado por las circunstancias o las ambiciones. La universidad tiene una misión principal: formar hombres; educarlos; hacerlos útiles a México. Los jóvenes lo saben, los maestros lo enseñan, los trabajadores colaboran en esta vasta tarea.*"[44]

44. Carta del 26 de septiembre de 1968, *ib.*, pp.173-174.

El 1° de octubre de 1968, por la mañana, el ejército desocupó la Ciudad Universitaria. El rector retornó a su despacho a la una de la tarde. Sus buenos oficios habían abierto ya una vía de negociación entre los líderes estudiantiles y representantes del gobierno, y para ese día ya se había liberado a algunos estudiantes presos a lo largo del conflicto. Pese a las recomendaciones del rector en el sentido de no exacerbar más los ánimos en esos tiempos de riesgo, la tarde siguiente se llevó a cabo un mítin estudiantil en la Plaza de las Tres Culturas, en Tlatelolco. La historia ha registrado la sangrienta conclusión de esa reunión de miles de estudiantes atacados por el ejército. Al enterarse de lo que acontecía, un gran dolor se desató en el interior de Javier: "*Jamás se recobró Barros Sierra después del 2 de octubre de 1968. Ni de su móvil más íntimo. Algo se le apagó sin remedio*", retrata Gastón García Cantú. "*No quiso advertirse entonces (...) que su actitud impidió que 'la tela siempre en trama de nuestra conciencia nacional' se desgarrara para siempre.*"[45]

Por lo que hace a Barros Sierra, el epílogo estaba todavía por escribirse. Las clases se reiniciaron el 4 de diciembre. En circunstancias adversas desde el punto de vista de la dotación de recursos federales, hubo de continuar su labor como rector. Según sus instrucciones, los profesores presos siguieron realizando trabajos para la Universidad y cobrando sus salarios; los estudiantes continuaron con sus estudios y exámenes desde la cárcel; en todo momento la convicción de que los motivos de sus inasistencias eran acusaciones injustas guió estas determinaciones.

Solana relata: "*Tuve el privilegio de acordar con Javier Barros Sierra cada día hábil, durante cuatro años. Lo vi y lo oí reflexionar. Lo vi actuar. Lo vi luchar por la defensa de la Universidad: por su autonomía y por la libertad de cátedra. Lo escuché hacer bromas en voz alta. Y en voz baja, cuando quería evitar ofender a quien se las inspiraba. Nunca lo vi perder la calma. Pero sí luchar interiormente para no perder la serenidad que la*



Acto en un plantel de la Escuela Nacional Preparatoria. De izquierda a derecha: Manuel Peimbert Sierra; s/i; Javier Barros Sierra; Sergio Domínguez Vargas, Director de Servicios Escolares; otros funcionarios de la ENP. *México, DF, ca. 1969. CESU-UNAM*

45. En García Cantú, *ib.*, p. 14.



Despedida de la rectoría, con su equipo cercano: Solana, Ampudia y Noguerón.
CU, mayo de 1970. CESU-UNAM



Su último día en la Universidad como Rector. De izquierda a derecha: Raya Luft, Ma. Cristina Valero, Javier Barros Valero, Javier Barros Sierra, Jorge Ampudia y el licenciado Noguerón.
CU, mayo de 1970. CESU-UNAM

Universidad exigía de su rector en momentos tan críticos. Lo vi enfermarse por la tensión a que él mismo se sometió en defensa de su Universidad. En algún momento me informó confidencialmente que debía operarse de un cáncer en el pulmón. Y me hizo las recomendaciones que tenían que hacerse a quien le encargaba cuidar la Universidad durante las semanas de su retiro".[46]

Aunque Javier lo negara en forma explícita, resulta evidente que la dura lucha que sostuvo en su interior y con el mundo en esos tiempos duros, se cobró la cuenta en su salud. No dejó, sin embargo, que la lucha ni la enfermedad lo abatieran. Por ejemplo, Daniel Ruiz recuerda que la "*costumbre de reunirnos a escuchar música los domingos nunca se interrumpió, ni en los días más difíciles del 68.*

"*Una cosa me falló, nunca pude lograr que a don Javier le gustara el cante flamenco, pero ni modo, tenía que tener algún defecto.*"

Tampoco dejó de ejercer la lectura: Flaubert, García Márquez, Borges, Baroja, Toynbee fueron sus autores de esos tiempos. Su hija pone esta afición en contexto: "*No gastaba, no dilapidaba, era muy hogareño, sus gastos eran libros y discos. Su máxima ilusión era ir a la Sala Margolín y allí sí gastaba; no iba a otras tiendas, de hecho no le gustaba entrar a una tienda. Iba a las Librerías de Cristal, primero ahí en la Alameda, luego la del Manacar, a donde hubiera un buen librero de esos con los que podías dialogar.*"

"*Tuvo con el señor Grüen, de Margolín, una amistad que se fue forjando al compás de la música y sus recomendaciones; ya mi papá enfermo, Grüen tuvo la gentileza de darle clases de alemán, lo que había sido su ilusión, aprender para entender algunas obras musicales escritas en alemán, y la amistad se hizo cada vez más fuerte*". Javier pudo disfrutar también del nacimiento de su primera nieta, hija de Cristina, en 1967; tres años más tarde nacería Isabel, la segunda.

Se acercaba 1970 y con esta fecha el fin de su periodo rectoral. Aun cuando varias personas y grupos reiteradamente le propusieron que se reeligiera, Barros Sierra había decidido no hacerlo, porque en esta coyuntura sus deterioradas relaciones con el sector gubernamental le hacían un flaco favor a la Universidad, pero además porque estaba íntimamente convencido de que el principio de la no reelección en cargos elevados es vital para las instituciones. Esta determinación, corolario de todas las anteriores, permite afirmar que si se valora en su justa medida, la actuación del rector durante los acontecimientos de 1968 fue una "*plataforma de nuestra entonces -aún más que hoy-, perfectible democracia*", como dice su hijo Javier.[47]

En 1970 la Junta de Gobierno nombró a Pablo González Casanova nuevo rector de la UNAM. Javier Barros Sierra hizo un alto y miró hacia atrás. Con voluntad de reflexión sostuvo una serie de entrevistas semanales con Gastón García Cantú, durante las cuales repasó su actuación frente a la Universidad, los hechos y las decisiones durante el periodo crítico de 1968 y el valor de la educación como instrumento al servicio de la nación. Fruto de estas sesiones fue el testimonio publicado por su interlocutor en 1972 con el nombre de **Conversaciones con Javier Barros Sierra**.

46. Fernando Solana, *supra cit.*
47. Comunicación citada.

Cuenta García Cantú que conversaban alternándose el micrófono de una grabadora portátil; transcritas las grabaciones, corrigieron la puntuación en la versión mecanográfica. "*No alcanzó Barros Sierra a revisar todo el manuscrito, pero me indicó la manera de hacerlo. Era un lector cuidadoso. Muy exacto al expresarse. Disfrutaba, sin academismos, de la precisión de los términos (...) Nada de fárrago ni de excesos verbales.* " Retrata al hombre que reflexiona: "*Cerca de Barros Sierra se desprendía un contagio de valor y felicidad por la lucha* (...) *Implacable consigo mismo, no pudo ser sino generoso con los demás. Sobrellevó con paciencia la indecisión o la ignorancia de quienes le rodearon en su labor. Disculpó sus desaciertos, debidos a la inmadurez de una circunstancia que nos pone en la tarea inacabable de hacer y deshacer y volver, cada vez, a empezar.*"[48]

"*Yo vivo la secuela de todo aquello con una gran ambigüedad, con una dualidad de emociones. Por un lado, sé que aquello le costó la vida. Por otro, tengo presente que fue un ejemplo digno, hermoso, donde quiera que voy en México surge siempre una voz de reconocimiento a su actuación*", aún se duele el hijo.

El testimonio de María Cristina, su esposa, tiene lugar en una casa quieta, bajo los altos fresnos de Tlacopac:

"Las últimas palabras de Javier, lo último que dijo, lo único que comentó, fue su preocupación por la Universidad; todavía le dije 'No mi vida, estate tranquilo, la Universidad está bien.' Negó con la cabeza, cerró los ojos y ya no los volvió a abrir. Transcurrió la tarde en absoluto reposo y murió. Fue su preocupación hasta el último momento."



Fotografía para credencial. Barros Sierra se nota ya encanecido por la enfermedad.
México, DF, 1969. Col. familia Barros Valero

El 15 de agosto 1971, en su casa, un paro cardiaco causó la muerte de Javier. El tamaño de la figura pública, que se agranda con los años, a veces oculta al hombre al que perteneció. A pesar de ello, lo más memorable es quizá la congruencia entre las convicciones y los hechos, entre la persona y el personaje, demostrada en cada uno de los puntos de su actuación pública y privada. Es por esta razón que Javier Barros Sierra debe ser llamado un gran hombre.

48. García Cantú, *ib.*


NABOR



Nabor Carrillo Flores



Boston, diciembre de 1942:

–El curso de manejo dura dos semanas.

– ¡Eso es imposible! ¡Yo tengo que salir el domingo!

– ¿Está loco? El curso dura quince días.

– Es que usted no entiende. Compré un auto ayer, hoy es jueves y tengo que salir manejando a México el domingo.

– ¡Eso es imposible!

–Señor: acabo de terminar un doctorado en ingeniería en Harvard; así que si usted es buen maestro, me va a enseñar y yo voy a aprender.

El instructor fue convencido de usar lo que quedaba del jueves, el viernes y el sábado completos para enseñar a conducir al recien graduado, quien pagó todo el curso. El domingo el joven doctor cargó el automóvil, se sentó al volante con su esposa a un lado y manejó hacia el sur. Tres días. Cinco días. Nueve días. Con júbilo atravesaron el desierto potosino. Llegaron al Altiplano y al fin, atravesaron el Valle de México hasta Coyoacán: llegaron a casa. Nabor Carrillo le entregó las llaves a Elena, su mujer, y nunca más volvió a manejar.



CARRILLO



Recuerdo del bautizo de Nabor Carrillo Flores, con cinta y bolo. *Coyoacán, DF, 26 de agosto de 1911. Col. Carrillo*

El potosino Julián Carrillo había vuelto de su beca de estudios musicales en Leipzig, Alemania, en 1905, casado con la coyoacanense Maura Flores. Se instalaron en una pequeña casa del pueblo de Coyoacán. La capacidad interpretativa de Julián al violín le había valido la beca del gobierno de Porfirio Díaz y ahora que había vuelto preparado como compositor y director de orquesta recibió como obsequio del presidente un violín Amati, con el que emprendió una gira que duraría dos años por todo el país.

Su historia era hija del tesón, el talento y la disciplina, pues había nacido en el seno de una familia indígena de Ahualulco, decimoséptimo entre diecinueve hermanos; como ya no podían mantenerlo, antes de los 12 años su mamá lo llevó a la capital de San Luis Potosí para colocarlo como mozo en la casa del profesor de música Flavio S. Carlos únicamente a cambio de que le dieran de comer.

Empleado en el hogar del maestro aprendió español y tuvo su primer contacto con la música occidental escuchando las lecciones que tomaban los niños y jóvenes de la alta sociedad de San Luis. Cuando el maestro advirtió las cualidades musicales de Julián comenzó a enseñarle, sin que por ello menguara el trabajo doméstico y la disciplina impartida a punta de golpes. Julián resultó tan bueno que Carlos pudo apoyarlo para que en 1895, a los 20 años, asistiera al Conservatorio Nacional en la ciudad de México. Fue aquí cuando descubrió, por primera vez, la física del sonido y la acústica, puesto que no había pasado por un proceso de educación formal. Pese a esto, era tan brillante que destacó en sus estudios en Europa.

Para 1907, cuando nació su primogénito del mismo nombre, Julián ocupó la cátedra de composición en el Conservatorio Nacional, y entre 1908 y 1909 fue Inspector General de Música del Distrito Federal. En los años en que fundó su familia Coyoacán era todavía una villa situada al sur de la ciudad de México, donde apenas había llegado el tranvía panorámico que la unía con la capital.

Los Carrillo Flores vivían al costado oriente de los viveros fundados hacía un par de lustros por Miguel A. de Quevedo. Para febrero de 1911, cuando nació Nabor, su cuarto vástago, la familia vivía también de los conciertos del Cuarteto Beethoven, fundado por Julián junto con Luis G. Saloma dos años antes. La revolución se había desatado y la falta de patrocinio a las artes se hacía patente en la escasez de trabajo. El cuarteto tuvo que salir a buscarlo en giras por las ciudades del centro de la república. Mientras tanto, a Julián, Lolita, Antonio y Nabor se agregaron los hermanos Ángel y Rafael.

Los mayores comenzaron a ir a la escuela pública en Coyoacán, cuyas labores sufrían de vez en cuando interrupciones por el paso de fuerzas de distintas facciones revolucionarias por el rumbo, especialmente los zapatistas que tuvieron cuarteles en Xochimilco y Churubusco en los años de 1913 a 1915.

Para el padre era fundamental la dedicación de sus hijos a la escuela, que valoraba precisamente porque él no había podido asistir a una cuando era niño.

Tuvo Julián el infortunio de aceptar la dirección del Conservatorio Nacional que le ofreció José M. Lozano, Secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes bajo el régimen huertista, pues tuvo que salir huyendo del país al ser derrocado el usurpador Victoriano Huerta; fue a Nueva York, donde los hijos mayores asistieron a la escuela primaria.

En 1917 volvieron a México, después de que Julián compusiera la partitura para la película **Intolerance**, de D.W. Griffith; a su vuelta se hizo cargo de la Unión Filarmónica Mexicana, que tocaba en el teatro Iris. Antonio y Nabor eran hermanos muy unidos, pero indudablemente Nabor era más relajiento. Era, sin embargo, muy listo, de modo que aunque no le gustaba ir a la escuela, iba siempre adelantado a su edad. Terminó la primaria un par de meses antes de cumplir once años.

Además de insistir en la formación escolar de los niños, Julián los envió a tomar clases de música, que todos estudiaron; Nabor aprendió violín. El chico tenía manos habilidosas y mente creativa; inventó y construyó una especie de juego de ruleta con sus fichas, que debió haber sido divertidísimo, pues sus hermanos querían jugarla siempre. Como también era comelón, encontró que podía jugar por la merienda: si sus hermanos perdían, tenían que darle las enchiladas o lo que fuera, y si no cumplían, no les dejaba jugar con la ruleta. Cuando Maura, su madre, se dio cuenta de la treta, confiscó el juguete y dio el asunto por terminado.

Cada vez que podía, Nabor se escapaba de la escuela y tomaba para el rumbo de los Viveros, donde desde entonces se reunían a practicar los pequeños aspirantes a toreros. Cuando su papá se enteró, le prohibió estrictamente que se acercara a la escuela de toreros. Era muy bueno para dibujar, modelar, cantar y para la aritmética.



Ataviado para festival escolar de secundaria. *DF, ca. 1923.*
Col. Carrillo

Ya en secundaria, un maestro suyo vio las caricaturas que salían de la pluma de Nabor y le parecieron dibujos muy buenos. Le pidió uno prestado y lo llevó al periódico Universal, donde lo publicaron. El maestro entonces lo alentó y Nabor comenzó a publicar bajo seudónimo en ese periódico, donde le pagaban. De nuevo, al enterarse su padre lo regañó con dureza: el muchacho debía dedicarse únicamente a estudiar y no a andar haciendo dibujitos y menos a venderlos. A Nabor se debe, sin embargo, el mejor y más conocido retrato de su padre.

Esta habilidad plástica le valió para intercambiar alguna otra cosa de su interés con su hermano Antonio, quien estaba por terminar la secundaria pero no había logrado aprobar la clase de modelado. Tras acordarlo, la fecha del examen a título de suficiencia se presentó Nabor en lugar de Antonio; eran muy parecidos, pues todavía Antonio no se ponía tan alto como llegó a ser. Los maestros no advirtieron la diferencia, y Nabor realizó el trabajo de modelado. El profesor de la materia declaró que, si no hubiera presenciado él mismo el proceso de trabajo, nunca hubiera creído que Antonio fuera capaz de pasar la asignatura. Nunca supo que había sido engañado y Antonio pudo así terminar sus estudios secundarios.

En el país gobernaba ahora Álvaro Obregón y José Vasconcelos era su ministro de Educación. Convencido de que la educación de la sensibilidad ayudaba a forjar hombres íntegros, impulsó Vasconcelos la edición de libros, la enseñanza de la pintura, la exposición de los educandos al teatro y el fortalecimiento de la música; en resumen, emprendió toda una cruzada cultural.

Desde inicios de 1921 Vasconcelos impulsó a Julián Carrillo como director de la Orquesta Sinfónica Nacional y le comisionó la composición de sendas obras para conjunto de cámara y para orquesta sinfónica. La experimentación de Julián con sonidos microtonales, en la que venía trabajando desde 1895, rindió así sus primeros frutos cuando estrenó en 1922 el **Preludio a Colón** en el Teatro Principal y dos años más tarde la **Sinfonía 1 *Colombia***.



Cartón con el que Nabor Carrillo gana un concurso de El Gráfico. *Ca. 1923. Col. Carrillo*



Nabor Carrillo con su madre, Maura Flores, *ca. 1928. Col. Carrillo*

Los hijos, orgullo de Julián, resultaron buenos músicos; sin embargo, la única que seguiría la carrera de pianista fue Lolita pues don Julián no les permitiría dedicarse a la música. Elena Carrillo de Reyes, hija de Nabor, cuenta que su padre "*tomó clases de canto con el maestro José Pierson y llegó un momento donde el maestro le dijo a mi abuelo: 'Olvídate de estudios, deja que Nabor se dedique al canto y va a ser el tenor más reconocido en el mundo'. Yo creo que mi abuelo, por la formación –le había sido tan difícil estudiar— dijo: 'Pero por ningún motivo, él tiene que seguir con sus estudios y enfocado a donde va'. Mi abuelo era un hombre muy rígido, con una formación muy dura porque él se había educado así.*"[1] Pierson era maestro de Pedro Vargas, Alfonso Ortiz Tirado, Hugo Avendaño y Maritza Alemán, entre otros grandes cantantes.

Las diferencias políticas de Vasconcelos con el régimen al que servía se exacerbaron y al terminar junio de 1924 renunció estrepitosamente al cargo; un par de meses después llegó a la presidencia Plutarco Elías Calles y centró los esfuerzos de la política educativa, sobre todo en la educación rural. Enfrentó las serias resistencias católicas que devendrían en guerra cristera. La cruzada educativa vasconcelista quedó arrumbada en el olvido y la Sinfónica Nacional no pudo sostenerse más allá de 1925. Sin trabajo y con seis hijos en un país convulso, al borde de la pobreza, Julián Carrillo nuevamente tuvo que emigrar.

Un amigo suyo de los tiempos de Nueva York que allá radicaba era violinista en la orquesta del Radio City Music Hall; escribe a Julián que allá pueden encontrarse oportunidades y lo conven-

1. Entrevista con Elena Carrillo de Reyes, Olivar de los Padres, DF, 22 de mayo de 2006.

ce de volver a la ciudad de los rascacielos. Nabor interrumpe sus estudios y la familia migra al norte en condiciones de gran carencia económica. Quedaron en México los hermanos mayores, que ya estaban en la Preparatoria Nacional.

Elena rememora: "*A mi papá le encantaba platicarnos y una de las actividades más ricas de mi hermano y mía era preguntarle qué hacía de niño, entonces sabemos que tuvo una niñez dura, que le tocó vivir la época muy difícil de mi abuelo económicamente, porque si los músicos ahora la ven difícil, en ese entonces mucho más. Los años en Nueva York mi papá los recordaba con mucho cariño pero fueron años muy duros, tan duros que mi hermano y yo pensábamos que no podía ser cierto lo que nos decía.*"

La disciplina obligada por Julián, un orgullo nacionalista y la fría pobreza marcaron esos años en la vida de Nabor. Vivían en un pequeñísimo departamento en el norte de Manhattan. El departamento no tenía calefacción. Los Carrillo descubrieron que si se envolvían los pies en periódico antes de ponerse los calcetines, permanecían más calientes. Nabor y su hermano iban a la escuela George Washington High School, en la esquina de las calles 192 y Audubon, en el extremo norte de la isla de Manhattan. Cerca de Harlem y el jazz, Washington Heights era un barrio de clases trabajadoras que estaba poblado por minorías judías e hispanohablantes.

Julián salía a trabajar y a promover su invención del Sonido 13; mientras tanto, sus hijos iban a la escuela y en casa se quedaba su esposa Maura con su hermana, quien la ayudaba a cuidar de los pequeños y era la responsable de hacer parecer abundante la escasa comida familiar. "*Ella era la que se dedicaba a hacerles gorditas de masa, la comida. Mi papá se acordaba mucho de que le daban col con salchicha, un día dijo que él quería salchicha y no quería col, entonces le dijeron 'Muy bien', le dieron los tres pedazos de salchicha de su ración y eso fue todo lo que le tocó, así que no le convino nada. Después mejor se comía la col con la salchicha*", cuenta su hija, que opina que esas anécdotas que narraba de manera simpática deben haber sido hechos terribles para un chico con hambre, por ejemplo: "*Llegaban a la escuela pero no llevaban lonche, ni dinero para comprar. Había cafetería en la escuela y vendían una cosa que se le antojaba muchísimo, los* Boston Baked Beans, *frijoles con salchicha. Le decían:*

"*— ¿No vas a comer, Nabor?*

"*— En México no acostumbramos comer a esta hora, nosotros comemos cuando salimos de la escuela —, así que para quitarse el hambre se iban a la biblioteca. Claro que eso hizo que avanzaran mucho más, pero nunca los amigos se enteraron de que estaba en ese grado de carencia, nunca pudo comer los* Boston Baked Beans." [2] Cuando muchos años después volvía a Nueva York de visita, siempre llevaba a sus hijos a los restaurantes populares llamados Automáticos y compraba *Boston Baked Beans* para todos.

Nabor era muy miope, pero los recursos no alcanzaban para comprarle lentes; era muy orgulloso y para suplir esta falta se sentaba lo más cerca posible al pizarrón. Tampoco hablaba inglés, por lo que además de soportar burlas por el acento español tuvo que estudiar mucho para poder ponerse al corriente. "*Cuenta que hablaban*

2. Elena Carrillo de Reyes, entrevista citada.

de 'square' en la clase de matemáticas, entonces él dibujaba el cuadrito en lugar de poner 'al cuadrado' porque no veía lo que estaban diciendo. Como no quería quedarse atrás y que le hicieran burla, se despertaba a las cinco de la mañana para aprender todo y estudiar para que cuando llegara a la escuela supiera más que los demás, tenía siempre un gran orgullo. Era muy competitivo", narra su hija.

Pronto superó la barrera del idioma y obtuvo las más altas calificaciones en matemáticas y ciencias. Su rendimiento escolar era tan bueno al terminar en 1928 el ciclo de *High School* que pudo inscribirse en el curso preuniversitario de ingeniería en el Colegio de Ingeniería de la New York University, situado también en Washington Heights.

No pudo continuar porque su familia adeudaba las cuotas de colegiatura. Uno de sus profesores promovió que le dieran una beca para estudiar allí la carrera de ingeniería. El Sonido 13 de Julián Carrillo había tenido éxito de crítica en Nueva York y Filadelfia, donde se habían interpretado sus piezas con el apoyo de Leopold Stokowski, pero esto no se reflejó en la situación económica familiar, por lo que estaban por regresar a México. Nabor tomó entonces una dura decisión. Habla su hija: "*Lo hizo tan bien en la escuela que obtuvo una beca para seguir estudiando en la universidad y no se pudo presentar porque no tenía una camisa que no estuviera zurcida. No se atrevió a presentarse con una camisa remendada, entonces por eso regresó a México, pese a que tenía una beca para seguir sus estudios allá.*"

A fines de 1929 los Carrillo Flores volvieron a México. La familia se instaló en la casa con el número 102 de la calle de Correo Mayor, en el centro de la capital. Antonio estaba por terminar su carrera en la Escuela Nacional de Jurisprudencia, a unas cuantas cuadras, y Nabor buscó inscribirse en la Escuela Nacional de Ingenieros, separada por una docena de cuadras de su casa. Pero tenía un grave problema: no tenía los papeles que comprobaran sus estudios en Estados Unidos. Todos se habían quedado en la Universidad de Nueva York, de donde no había podido rescatarlos pues adeudaba sus cuotas.

Nabor no se arredró ante las circunstancia y pensó que se podían arreglar más adelante. La mañana del viernes 14 de marzo de 1930 se dirigió resueltamente a las instalaciones de la Escuela y encontró en el área de admisiones una joven oficinista. Con gran simpatía, Nabor le expuso que había terminado en Nueva York el preuniversitario de ingeniería, pero que sus papeles le serían enviados más

adelante. Pero la muchacha no podía inscribirlo. Haciendo gala de su encanto, Nabor logró convencerla de que le diera oportunidad de quedar inscrito, aún a título provisional.

—Le prometo que sacaré las mejores calificaciones—le dijo Nabor—si no lo hago, no me vale mi inscripción. La joven accedió a expedir una papeleta de ingreso, condicionada a que sería definitiva solamente cuando Nabor tuviera sus papeles en regla. Nabor, feliz y agradecido, le preguntó su nombre.

—Luz, Luz Almanza—contestó ella.

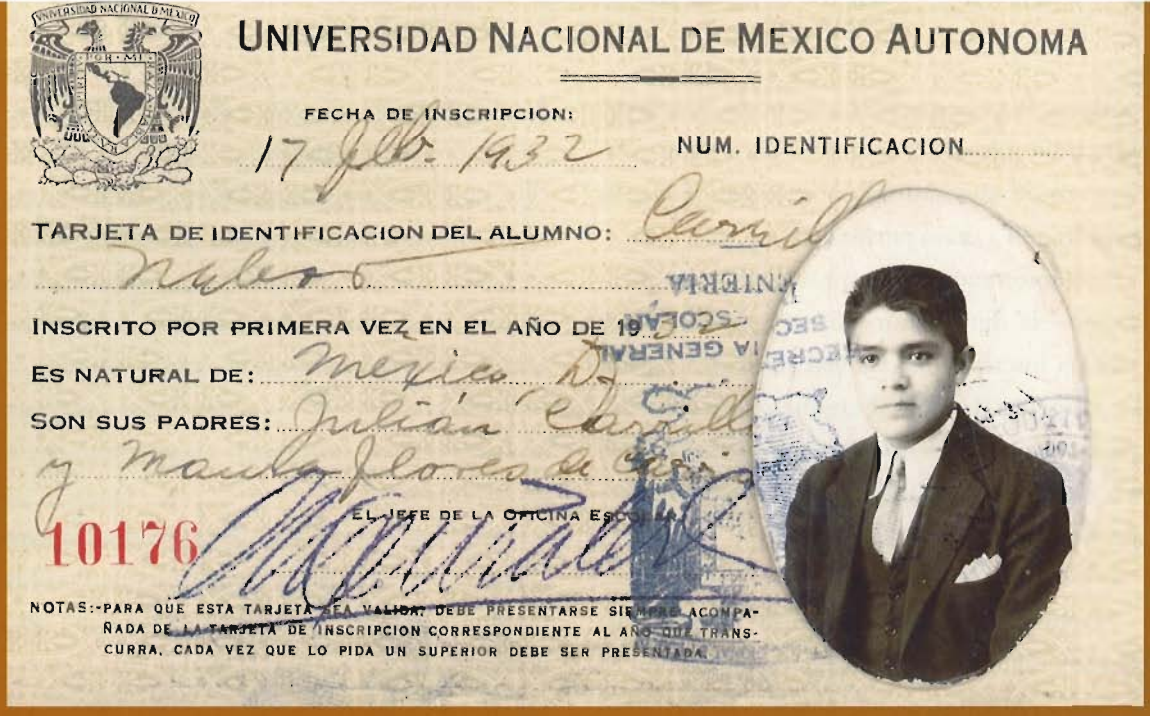
Nabor mantuvo su promesa de mantener las mejores calificaciones a lo largo de sus estudios en la Escuela Nacional de Ingenieros; pero no fue tan fácil regularizar su inscripción por los comprobantes faltantes. Sería esta una lucha que mantuvo a lo largo de prácticamente toda su carrera.

En enero de 1930 empezaron las clases en el Palacio de Minería; era en esa Escuela donde se impartían clases de Matemáticas, su verdadera pasión. Tuvo como profesores, entre otros, al gran Sotero Prieto en Matemáticas Técnicas y a Basiliso Romo. Éstos rápidamente advirtieron la gran inteligencia de Nabor; le otorgaron las máximas calificaciones y lo elogiaron públicamente. A pesar de los logros académicos, su primer año estuvo a punto de no ser acreditado; en una carta del 27 de febrero de 1931 al secretario general de la Universidad, Lic. José López Lira, el estudiante Carrillo señala: "*Me permito recordar a usted que yo hice estudios pre-ingenieriles en la ciudad de Nueva York y que careciendo de certificados oficiales—por razones del conocimiento de usted—que acreditaran tales estudios, ingresé en la Facultad Nacional de Ingenieros con un pase que usted se dignó concederme con carácter provisional ...*" expone, y tras detallar su desempeño que incluía menciones honoríficas en materias con un alto porcentaje de reprobados, solicita "*...se sirva tomar en consideración los datos que anteceden, esperando de su gentileza me conceda su apoyo para continuar los estudios ingenieriles.*"[3] Así logró el registro de sus calificaciones y otra vez una inscripción condicionada a la presentación de los documentos.

Recién había vuelto el profesor Alfonso Nápoles Gándara de estudiar Matemáticas en Estados Unidos como primer becario Guggenheim latinoamericano. Se vivía en la escuela una efervescencia por las matemáticas; Prieto, Gándara y Raúl Monges comenzaron a impartir un seminario especializado los viernes por la tarde, al cual asistía Nabor junto con otros pocos estudiantes, como Alberto Barajas y Carlos Graef.

Por estas fechas, se hace un requerimiento al señor Julián Carrillo pues su hijo debe dos meses de colegiaturas atrasadas en la Universidad Nacional. En 1932, él solicita consideraciones especiales en el pago de colegiaturas y derechos de exámenes; se aplica a Nabor un cuestionario del que resulta que el estudiante, de 20 años, no cuenta con los recursos para continuar en la Escuela pues su padre se dedica por completo a los estudios musicales. Refiere que son seis hijos, de los cuales solamente uno trabaja. Concluye reiterando la cuestión de que no puede obtener los certificados que se le solicitan pues adeuda 350 dólares de colegiaturas atrasadas en la Universidad de Nueva York, que no puede cubrir por las mismas razones.

3. Expedientes de alumnos AG 26555 Nabor Carrillo, Doc. 39, CESU, UNAM.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEXICO AUTONOMA

FECHA DE INSCRIPCION: 17 Feb. 1932 NUM. IDENTIFICACION

TARJETA DE IDENTIFICACION DEL ALUMNO: Carrillo Nabor

INSCRITO POR PRIMERA VEZ EN EL AÑO DE 19

ES NATURAL DE: Mexico D.F.

SON SUS PADRES: Julián Carrillo y María Flores de Carrillo

10176

EL JEFE DE LA OFICINA ESC

NOTAS:-PARA QUE ESTA TARJETA SEA VALIDA, DEBE PRESENTARSE SIEMPRE ACOMPAÑADA DE LA TARJETA DE INSCRIPCION CORRESPONDIENTE AL AÑO QUE TRANSCURRA. CADA VEZ QUE LO PIDA UN SUPERIOR DEBE SER PRESENTADA.

Credencial de estudiante de la UNAM, 1932, con foto obviamente anacrónica. *Col. Carrillo*

Se dirige entonces al Rector Ignacio García Téllez en los siguientes términos:

"*Que creyendo imposible, por encontrarse mi familia en difíciles circunstancias económicas, obtener en algún tiempo los comprobantes de mis estudios en Estados Unidos; y*

"*Creyendo sinceramente que la Universidad de ideología más avanzada en el continente ha sancionado ampliamente mis conocimientos, ya que creo poseer el promedio máximo en todas las materias de examen del grupo de 1930 (juzgo pertinente, asimismo, advertir que la carrera de ingeniero requiere –de manera indispensable— una amplia preparación técnica; y aún más, que en la Facultad de Ingeniería, según datos publicados en la prensa del año anterior, existe mayor porcentaje de reprobados que en cualquier otro plantel de la Universidad).*

"*De usted señor rector, respetuosamente solicito: Se me conceda permiso especial para cursar –sin derecho a examen profesional—las materias de 3, 4 y 5 años de Ingeniería Civil, cancelándose dicho permiso si mi promedio general en las materias de examen deja de estar entre 9 y 10, lo que representa, de acuerdo con el Reglamento de la Universidad, el máximo en la escala de calificaciones.*

"*Creyendo sinceramente, Sr. Rector, que la petición anterior no puede conceptuarla exagerada la Universidad Nacional Autónoma, me es muy grato protestar a usted mi más respetuosa consideración.*

Nabor Carrillo

17 de febrero de 1932" [4]

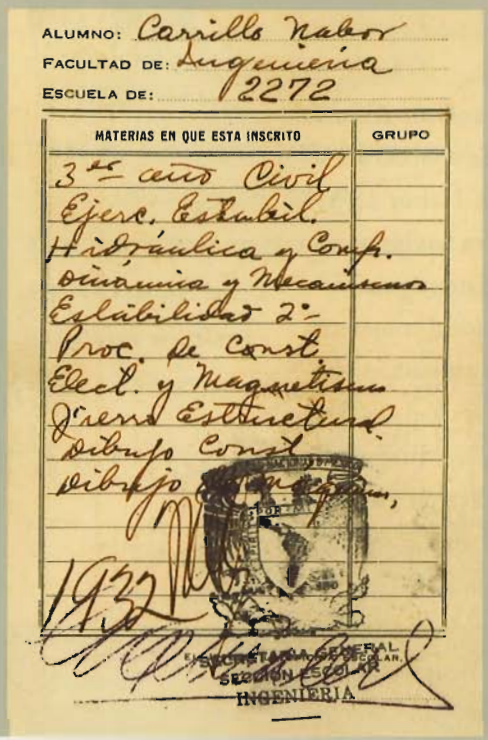
4. Tomado del cuestionario "Informaciones indispensables para gozar de consideraciones en el pago de colegiaturas y derechos de exámenes" 12 preguntas, Expedientes de alumnos AG 26555 Nabor Carrillo, CESU, UNAM.

El permiso le fue concedido. En ese mismo año el profesor Alfonso Nápoles Gándara cayó enfermo y el director de la Escuela solicitó a Carrillo que se hiciera cargo de dar la clase temporalmente. Nabor aceptó impartirla y en agradecimiento con la Universidad se negó a recibir remuneración. Actuó también allí como profesor auxiliar de Matemáticas.

Estaban dadas las condiciones para que la Universidad Nacional comenzara a formar físicos y matemáticos. Aprovechando en 1933 la reorganización obligada por la nueva Ley que ahora regía, se dio nacimiento a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, en la cual se englobó a la Escuela de Ingeniería.

> Sotero Prieto y Alfonso Nápoles propusieron a los alumnos más aventajados del Seminario comenzar la carrera de Matemáticas, lo cual implicaba abandonar la ingeniería. Se emocionó Nabor grandemente. Su hija relata que a este grupo de alumnos Sotero Prieto les dijo: "*¿Por qué no solicitamos que se haga la carrera de matemáticas y la iniciamos nosotros? Yo me comprometo a darles clases, a formar el currículo para la carrera de matemáticas, y ustedes de alumnos. Alberto Barajas le dijo 'Por supuesto'. A mi papá le encantó la idea pero cuando mi abuelo oyó dijo: 'Por ningún motivo, ya estás metido aquí y vamos más o menos saliendo, entonces tú te quedas aquí en Ingeniería y acabas'. Él se quedó y Alberto Barajas se fue a Matemáticas, fue la primera generación de los fundadores de Matemáticas, pero la amistad nunca se perdió. Los mejores amigos de mi padre fueron Alberto Barajas y Carlos Graef Fernández, eran los tres amigos de toda, toda la vida.*"[5]

5. Elena Carrillo de Reyes, entrevista citada.


ALUMNO: Carrillo Nabor
FACULTAD DE: Ingeniería
ESCUELA DE: 2272

MATERIAS EN QUE ESTA INSCRITO	GRUPO
3er año Civil	
Ejerc. Estabil.	
Hidráulica y Comp.	
Dinámica y Mecanismo	
Estabilidad 2ª	
Proc. de Const.	
Elect. y Magnetismo	
Dibujo Estructural	
Dibujo Const.	
Dibujo	

1932

INGENIERIA

Carnet de materias de tercer año de ingeniería civil, 1932. *Col. Carrillo*

La Academia de Ciencias, de la cual formaban parte sus ilustres maestros, había surgido en 1930 como evolución de la antigua Sociedad Científica Antonio Alzate. Para ilustrar la capacidad intelectual de Nabor, causa de la exigencia y del aprecio de sus maestros, conviene recordar una anécdota relativa a la Academia. En el Congreso que se realizó en 1934, Nabor expuso una investigación de física teórica relativa a la gravitación terrestre. Más de dos décadas después, cuando recibió el Premio Nacional de Ciencias, le explicó a Elena Poniatowska en qué consistía esa idea:

"Yo era estudiante de ingeniería y preparé un trabajo para la clase del maestro Ricardo Toscano. Tenía entonces veinte años y no me faltaba naturalmente la ignorancia, la osadía, la curiosidad y el desparpajo propios de esa edad. Se trataba de estudiar la variación de la gravedad con la altitud en la superficie terrestre. Existe una ecuación empírica llamada de Helmert, cuyos coeficientes fueron obtenidos experimentalmente. Me pareció la cosa más sencilla comprobar teóricamente la ecuación de Helmert combinando dos factores: primero, la fuerza centrífuga debida a la rotación (...) y segundo, la forma de la Tierra, achatada en los polos y ensanchada en el ecuador. (...) Con gran sorpresa vimos que con estas hipótesis no se llegaba a la ecuación. Habría que revisar uno de los dos conceptos cuando menos. No quedaba más que abandonar la idea de que el centro de atracción está en el centro de la Tierra y postular una nueva hipótesis. Así concebí la idea de un anillo de atracción en el plano ecuatorial. Aceptada esta hipótesis pude establecer teóricamente la ecuación de Helmert. (...) A don Sotero Prieto no le entusiasmó mi trabajo y esto me causó una gran desilusión. '¿Para qué sirve, si para calcular la gravedad en la superficie terrestre basta la ecuación de Helmert y para los problemas astronómicos la Tierra es un punto de masa?' Dejé mi trabajo a un lado y lo tenía prácticamente en el olvido."

Por distintos caminos y veinticinco años más tarde, científicos estadounidenses expusieron en un congreso que habían concluido que para calcular las órbitas de los satélites artificiales "*era conveniente expresar el campo gravitacional terrestre por medio de un anillo, ya que el satélite ni está en la superficie de la Tierra ni excesivamente lejos de ella.*"[6]

6. Elena Poniatowska, **Nabor Carrillo**, entrevista realizada en Ciudad Universitaria en 1957, documento mecanográfico en Nabor Carrillo. Homenajes, Caja 4, Exp. 19, doc. 580, CESU, UNAM.

ASOCIACION
DE
INGENIEROS Y ARQUITECTOS
DE MEXICO

FUNDADA EN 1868

CALLE DE OCAMPO NUMERO 3
APARTADO POSTAL 20-57
MEXICO, D. F.

TELEFONOS: ERICSSON 2-57-59
MEXICANA J-41-30

HORAS DE OFICINA:
DE LAS 18 A LAS 20 HORAS
EXCEPTO SABADOS Y DOMINGOS

SECRETARIA
No. 10.

México, D.F., a 15 de enero de 1934.

Señor don Nabor Carrillo.
Correo Mayor 102.
México, D.F.

Tenemos el honor de comunicar a usted que en nuestra Sesión celebrada el día 3 de los corrientes, fué admitido como socio estudiante de esta Asociación en virtud de la proposición presentada con tal objeto por los señores ingenieros Claudio Castro y Carlos Gorbea.

Al comunicar a usted lo anterior nos servimos de la oportunidad para hacerle presentes nuestras felicitaciones personales por su ingreso al seno de esta Agrupación, no dudando que su prestigio como estudiante distinguido y su entusiasmo, contribuirán al mejoramiento y progreso de esta Asociación.

Muy cordialmente invitamos a usted a nuestras Sesiones, las cuales tienen lugar todos los miércoles del año en nuestro domicilio social a partir de las 19 horas.

Protestamos a usted las seguridades de nuestra atenta consideración.

EL PRIMER SECRETARIO.

Federico HUACUJA, I.C.

EL PRESIDENTE.

Nicolás DURAN, I.C.

Admisión a la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, 1934. *Col. Carrillo*

Nabor siguió batallando con su documentación y acreditación. En junio de1933 le comunicaron que iban a cancelar su inscripción, de modo que nuevamente se dirigió al Rector, ahora Roberto Medellín Ostos, para explicar con detalle la autorización que había recibido de su antecesor para poder cursar del tercero al quinto años de Ingeniería. Le escribía después de su exposición:

"*Hace algunos días, se me comunicó en la Sección de Ingeniería, que se había recibido orden de cancelar mi inscripción. Ahora bien, como me sorprendió grandemente la noticia, pues he cumplido mi compromiso* (de mantener promedio superior a 9) *y espero poderlo seguir cumpliendo, me dirigí al Sr. Director de la escuela en busca de consejo y el maestro Castro me sugirió que dirigiera a usted este escrito para solicitar se me conceda proseguir mis estudios dentro de las condiciones que he mencionado (...)Y al agradecer a usted su atención, quiero mencionar las palabras que –entre otras sumamente amables que estimo profundamente– me dirigió el maestro Castro: "Carrillo: su petición es legítima y se le concederá. Conozco al Sr. Rector y le aseguro que su criterio es amplísimo."*[7]

Como consecuencia, el rector ordenó investigar de manera confidencial los antecedentes que Carrillo aducía tener en Nueva York. M. Torner, jefe del Departamento Escolar, realizó las gestiones correspondientes y en julio de 1933 reportó a Julio Jiménez Rueda, Secretario General, que en efecto, podrían revalidarse las materias de High School, pero que los créditos obtenidos en un año preuniversitario no podían equivaler a la preparatoria completa, por lo cual, además de dilucidar si "*el hecho de haber pagado cursos superiores de una materia capacita al interesado para que se considere que ha pagado los cursos inferiores correspondientes ...en el bachillerato*", sería indispensable que Carrillo comprobara haber cubierto otras materias como Francés, Español, Historia General, Higiene de la Adolescencia y de la Juventud, Literatura General, Historia de México, Lógica y Ética.[8]

7. Expedientes de alumnos, AG 26555 Nabor Carrillo, doc. 74, CESU, UNAM.
8. Expedientes de alumnos, AG 26555 Nabor Carrillo, doc. 65-66, CESU, UNAM.



Nabor Carrillo. *Ca. 1934. Col. Carrillo*

La solución final fue que en enero de 1935 Nabor, después de presentar los exámenes de las materias mencionadas, presentó uno especial en el cual Basiliso Romo, Alfonso Nápoles Gándara y Joaquín Gallo acreditaron que poseía "*los conocimientos y criterio suficientes para que se le otorgue el grado de Bachiller en Ciencias Físicas y Matemáticas*".[9] Naturalmente, todo este complejo galimatías de la certificación retrasó un tanto la conclusión de su carrera.

Aún siendo estudiante, en 1936 Carrillo acompañó a la delegación que la Universidad Nacional envió a Harvard con motivo del Primer Congreso Internacional de Mecánica de Suelos y Cimentación. Su dominio del inglés debió haberle valido para asistir al ingeniero José Antonio Cuevas en esa ocasión; así Nabor tuvo su primer contacto con la materia en que se especializaría. Arthur Casagrande, organizador del Congreso realizado con motivo del tercer centenario de la Universidad de Harvard, lo recordaba como "*el más joven de los miembros de la delegación mexicana*", pues apenas tenía 25 años.[10]

9. Nabor Carrillo, Expediente AG 26555, doc. 106, CESU, UNAM.
10. Arthur Casagrande, **Notes for Introducing Nabor Carrillo**, 21 de abril de 1966, en Fondo Nabor Carrillo, Caja 4, exp. 19, Doc. 583, CESU, UNAM.



La prima y pretendida, Elena Flores Jasso. *Col. Carrillo*

A su vuelta, continuó dando clases en la Facultad de Ciencias donde impartió el curso de Elasticidad en 1937 por invitación del ingeniero Monges López; terminó los estudios y se dedicó a preparar su tesis. Por estas mismas fechas, la Comisión Nacional de Irrigación le encargó unos estudios acerca de una presa donde había que calcular los movimientos del suelo por efecto de la presión de la presa misma. Su actuación favoreció que se incluyera cada vez a más técnicos mexicanos en la construcción de grandes presas.

Era un joven simpático y alegre. Como le gustaba cantar y realizar actividades creativas, era muy afecto a la vida y las diversiones sociales. Tocaba el piano de oído, asistía a reuniones, paseos y bailes. Con frecuencia iba a Coyoacán donde todavía vivía la familia materna, los Flores Alonso, en la calle de Francisco Sosa, a unas cuadras de donde Nabor creció.

Una de sus primas tenía inclinación por las matemáticas, pero Nabor, que apreciaba a las mujeres, había quedado deslumbrado por la belleza de Elena, la hermana menor. Ella era apenas una niña cuando Nabor había partido a Nueva York pero a su vuelta encontró una jovencita de altos pómulos y boca llena, sumamente guapa. Dice su hija que "*empezó a frecuentarlos nuevamente y mi mamá siempre pensó que mi papá estaba pretendiendo a la hermana mayor, a la cual le gustaban mucho las matemáticas, entonces trataba de dejarlos solos. Mi papá aguantaba todo el teatrito de mi mamá con tal de verla, hasta que finalmente empezaron de novios.*" Elena trabajaba pues su familia no tenía recursos para pagar los estudios de todos, de modo que enviaron a la mayor a seguir estudiando después de la Secundaria por su facilidad matemática, pero Elena tuvo que conseguir empleo pues así era la exigencia económica familiar. Recorría diariamente la Avenida de los Insurgentes camino de su trabajo en el Monte de Piedad, en pleno centro. Desde el asiento del camión veía con nostalgia llegar a las jóvenes al Colegio Americano, en la esquina de Sonora, vestidas de uniforme con calcetas cortas y sus libros bajo el brazo: ella hubiera querido estar en su lugar y seguir estudiando. A cambio, recibía a Nabor, que le explicaba muchas cosas; a veces desde el centro, donde los dos trabajaban, él la acompañaba de vuelta a Coyoacán. Nabor era muy agradable, muy apegado a la familia, cálido y conquistador; Elena estaba realmente muy enamorada.



Dió timbres 2.20

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEXICO
DEPARTAMENTO DE CUENTA Y ADMINISTRACION.
Por $ 36.00
CERTIFICAMOS QUE CARRILLO FLORES NABOR
ENTERO HOY EN LA CAJA DE ESTA INSTITUCION, LA CANTIDAD DE $ 36.00
TREINTA Y SEIS PESOS 00/100.
POR CONCEPTO DE DERECHOS DE EXPEDICION DE TITULO DE INGENIERO CIVIL.
QUE SE ABONARA A LA CUENTA DERECHOS Y CUOTAS.
ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA.
T.270
México, D. F., a 8 de FEBRERO de 1939.
EL RECIBIDOR.

Recibo por la expedición de Mención Honorifica, 1939. *Col. Carrillo*

Por fin, a los 28 años Nabor se graduó de la Escuela de Ingeniería en 1939. La guerra en Europa había estallado; mientras tanto, en México se vivían meses agitados después de la expropiación petrolera que generó fricciones internacionales. Para cumplir con el programa del gobierno cardenista era esencial hacer crecer la producción agrícola, con lo que la construcción de obras de infraestructura para el riego y el transporte era prioritaria. Las Comisiones Nacionales de Irrigación y de Caminos crecieron en lo cuantitativo como en la calidad de los trabajos que en ellas se realizaba; Nabor asesoraba a la primera de ellas mientras gestionaba una beca Guggenheim, para poder volver a Harvard, como estudiante de posgrado.

En diciembre de 1939 el Banco Nacional de México reportaba los efectos de la política de desarrollo del gobierno en su revista mensual: "*La realización del año agrícola está dando fruto en el interior del país* (...) *Los informes de nuestros corresponsales son más optimistas que los de meses pasados. Dejan entrever un aumento en los ingresos de agricultores y campesinos, consecuencia de una buena cosecha del producto más importante que se obtiene por esta temporada del año, o sea el maíz. La gente tiene qué comer y qué vender y esto último, lo que aparta para vender, es lo que aumenta 'los años buenos'. Naturalmente es con lo que adquiere los artículos manufacturados que consume, cada vez en mayor número, por influencia de las carreteras.*"[11]

11. Banco Nacional de México, **Examen de la situación económica de México 1925-1976**, Banamex, 1978, p. 203.



Boda de Nabor Carrillo y Elena Flores, a la salida de la iglesia del Santo Niño de la Paz, calle de Praga. *México, DF, 11 de septiembre de 1940. Col. Carrillo*

En 1940 llegó a las salas cinematográficas de México la triunfal película **Lo que el viento se llevó** y comenzó el despegue de la llamada *época de oro* del cine nacional, debido a los mercados abiertos por la guerra. Fue un año de difíciles elecciones, en las que triunfó Manuel Ávila Camacho sobre Juan Andrew Almazán.

A pesar de la guerra y de los acontecimientos políticos, para Nabor fue un año pleno de realizaciones. Al enterarse de que se le había concedido la beca Guggenheim –la única para un mexicano ese año–, decidió casarse con Elena.

El matrimonio civil tuvo lugar el 9 de septiembre. Bohemio como era, Nabor decidió llevar serenata a Elena esa misma noche pues el enlace religioso estaba programado para el día 11. Contrató a un trío y ya anochecido se encaminaron a Coyoacán; bajo el sereno de la noche el cantante comenzó a quedarse afónico; Nabor entonces dijo que él cantaría si lo acompañaban los músicos. Entre muchas interpretó **Vereda tropical**, de Gonzalo Curiel, y otras piezas románticas. El cantante del trío estaba tan fascinado con el estilo de Nabor que no solamente no le cobró sino que a su vez lo contrató para llevarle gallo a su novia a la noche siguiente. Él aceptó y la noche anterior a su boda le llevó serenata a la novia del cantante. Le vino muy bien el dinero obtenido para emplearlo en su viaje a Estados Unidos.

Nabor y Elena partieron inmediatamente después de su boda a Harvard; su luna de miel la hicieron en el viaje, pues se desviaron a las Cataratas del Niágara antes de llegar a Cambridge, donde comenzaban las clases de maestría en ingeniería.

"*Volvió en 1940 como estudiante de posgrado en Mecánica de suelos. Recibió el grado de Maestría en 1941 y sobre la base de una brillante tesis teórica, recibió nuestro grado de Doctor en Ciencias en 1942*", resumió Casagrande, su profesor en Harvard.[12] La tesis doctoral se tituló **Investigaciones sobre estabilidad de taludes y cimentaciones**.[13]

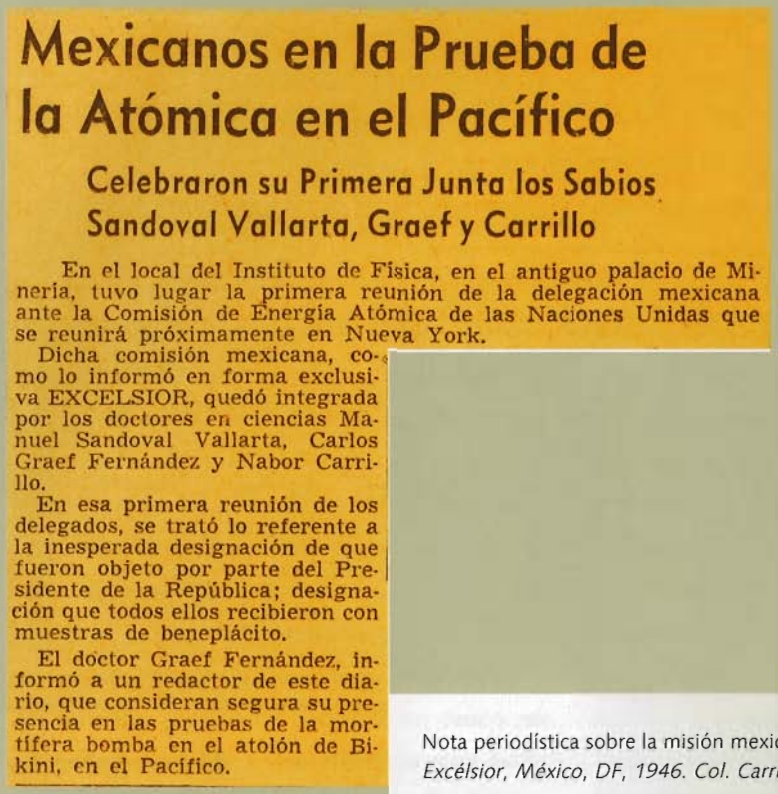
El hombre así formado fue descrito mejor que nadie por Raúl Marsal en 1981: "*Por inclinación natural, Nabor Carrillo era un físicomatemático que orientó sus esfuerzos hacia la mecánica aplicada, bajo la guía certera de Sotero Prieto en la Escuela de Ingeniería, y después de Harold Westergaard, profesor de elasticidad, en la Universidad de Harvard. Al mismo tiempo, la influencia de Terzaghi y Casagrande, ambos extraordinarios maestros de mecánica de suelos, conformó su afición por los problemas de estabilidad en estructuras térreas.*"[14]

En la vecina Boston los Carrillo alquilaron un pequeño departamento. "*En Harvard ellos vivían de la beca de mi papá, un día comían huevos con chícharo y al otro, chícharos con huevo, pero lograron ahorrar.*" Para complementar el ingreso familiar, Nabor a veces cantaba para la radio en Boston, o hacía caricaturas que le compraban los periódicos. Gracias al rendimiento académico se renovó la beca para 1942.

Frecuentaron a otros estudiantes y, durante el segundo año, hicieron gran amistad con el médico militar Feliciano Palomino, mexicano que también estaba haciendo su especialización allá. La bonhomía e inteligencia de Nabor le granjearon también la amistad y el respeto de sus profesores, en particular de Casagrande. Años más tarde, otro de sus estudiantes, Juárez Badillo, recuerda que "*Casagrande siempre opinaba que Nabor Carrillo fue el mejor alumno que había tenido: en dos años hizo maestría, doctorado y tesis.*"[15]

Nabor tenía gran curiosidad por todas las cosas; como no deseaban tener hijos mientras duraban las estrecheces de estudiante, estudiaron y ejercieron métodos de planificación familiar, cosa muy poco usual entonces. La hija afirma que "*para ellos sí era muy importante primero que él acabara allá; muchos de sus compañeros tuvieron que dejar la maestría y el doctorado porque las esposas se embarazaban. Mi mamá siempre decía que les ayudó mucho de recién casados irse, porque encontraron mucha información y más apertura, no mucha, pero más apertura.*" Nabor era un lector voraz y, a la búsqueda de novedades, topó con los primeros libros sobre el parto sin dolor, cosa que le llamó mucho la atención; compró las obras de Reed y de Lamaze y se las regaló a Elena.

12. Arthur Casagrande, doc. cit., 1961.
13. Nabor Carrillo, **Investigations on Stability of Slopes and Foundations**, Doctoral thesis, Harvard University, 1942.
14. Raúl J. Marsal, *Nabor Carrillo, hombre de ciencia. Su contribución a la mecánica de suelos,* en **Ciencia**, CONACYT, núm. 32, pp.13-24.
15. Entrevista con Eulalio Juárez Badillo, Coyoacán, DF, 9 de marzo de 2006.



Mexicanos en la Prueba de la Atómica en el Pacífico

Celebraron su Primera Junta los Sabios Sandoval Vallarta, Graef y Carrillo

En el local del Instituto de Física, en el antiguo palacio de Minería, tuvo lugar la primera reunión de la delegación mexicana ante la Comisión de Energía Atómica de las Naciones Unidas que se reunirá próximamente en Nueva York.

Dicha comisión mexicana, como lo informó en forma exclusiva EXCELSIOR, quedó integrada por los doctores en ciencias Manuel Sandoval Vallarta, Carlos Graef Fernández y Nabor Carrillo.

En esa primera reunión de los delegados, se trató lo referente a la inesperada designación de que fueron objeto por parte del Presidente de la República; designación que todos ellos recibieron con muestras de beneplácito.

El doctor Graef Fernández, informó a un redactor de este diario, que consideran segura su presencia en las pruebas de la mortífera bomba en el atolón de Bikini, en el Pacífico.

Nota periodística sobre la misión mexicana a Bikini.
Excélsior, México, DF, 1946. Col. Carrillo

Con los ahorros, al terminar el doctorado podían elegir entre comprar pasajes aéreos para regresar, o adquirir un automóvil de segunda mano y volver manejando a México. Optaron por lo segundo, decisión que dio lugar a la curiosa escena del instructor de manejo apresurado con la que se abre este capítulo. "*Yo creo que le picó el orgullo al maestro y le dio clases. Esos eran los disparates de mi papá, hacía exactamente lo que se le ocurría: ¿Por qué no? ¿Qué de difícil tiene? Ya compré el carro, ahora que me enseñen y ahorita aprendo*", ríe su hija.

A su vuelta alquilaron un departamento en Centenario 1 que daba sobre la plaza de Coyoacán, de aspecto todavía pueblerino. Elena estaba cerca de su familia y podían disfrutar del sonoro llamado de las campanas que hacía vibrar el aire de la plaza colonial de ese que todavía era un pueblo tranquilo. Jorge Ibargüengoitia, que sería vecino del rumbo un poco más adelante, describe el Coyoacán de los años cincuenta: "*...había una nevería, cuatro boticas, una taquería, un tranvía –que según los habitantes de la región 'hacía un ruido infernal'–, las calles eran lodazales y en las noches estaban como boca de lobo.*" [16] El tranvía llegaba prácticamente hasta el centro de Coyoacán, de

16. Jorge Ibargüengoitia, **Las muertas**, Joaquín Mortiz, 1977.

manera que Nabor no tenía necesidad de que Elena lo llevara en coche cuando iba a la Facultad de Ciencias, donde a su retorno continuó dando clases; impartía en la Escuela de Ingeniería entre otras materias la de Estructuras Especiales. Entre sus alumnos se contaron Emilio Rosenblueth y Bernardo Quintana.

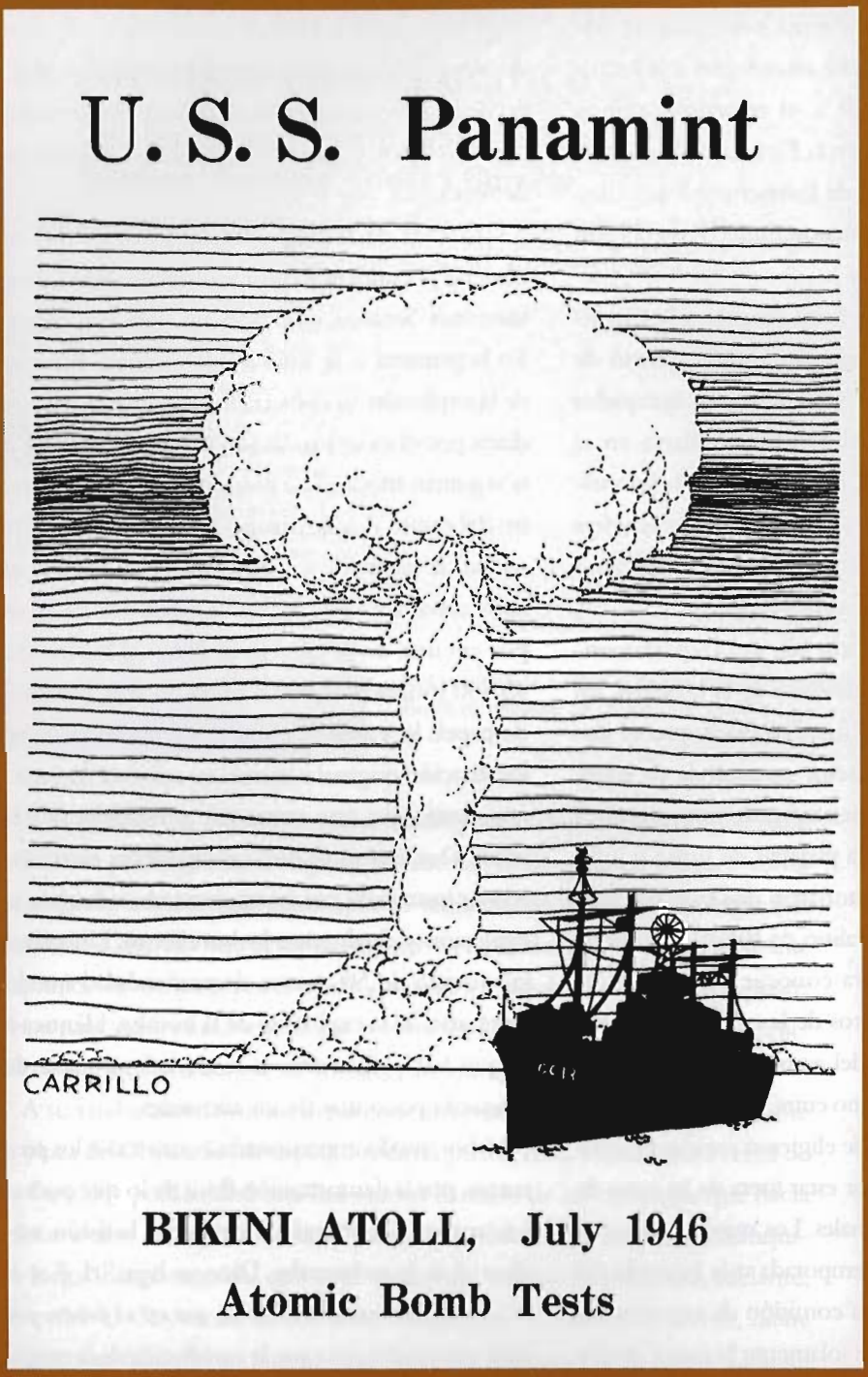
También se integró formalmente a la Comisión Nacional de Irrigación, donde ejerció de asesor; y se unió a diversos científicos agrupados bajo el ala de Manuel Sandoval Vallarta en el Consejo Impulsor y Coordinador de la Investigación Científica, que auspició diversos estudios y alentó el financiamiento y el uso más extenso de la investigación en ciencias.

En 1944 fue nombrado Jefe del Departamento de Investigación Científica de la UNAM. En este carácter, en 1946 fue designado por el gobierno mexicano su asesor en materia de energía nuclear. Consecuentemente representó a nuestro gobierno en la pruebas de junio y julio ese año, cuando se detonaron dos bombas atómicas en el atolón coralino de Bikini. El objetivo de estas pruebas era conocer con detalle las magnitudes y los efectos de la energía atómica.

Bikini forma parte del archipiélago de las Islas Marshall, a medio camino entre Australia y Hawaii. Escasamente pobladas, se eligieron para las pruebas por su aislamiento y por estar fuera de las rutas de navegación convencionales. Los meses de junio y julio pertenecen a la temporada más húmeda del año en esas latitudes. La comisión de expertos internacionales, en la que solamente Nabor Carrillo y el delegado militar mexicano, Tte. Coronel Ing. Industrial Juan Loyo González hablaban español, viajó expectante a Hawaii, en donde transportes de la Armada estadounidense los condujeron al sitio de las pruebas sucesivas. A la distancia, armados de telescopios y largavistas pudieron apreciar las detonaciones.

Una idea de la magnitud de lo ocurrido se obtiene al conocer lo que aconteció con el portaaviones *Saratoga*, colocado allí para ese efecto. En la primera se le situó a 2 kilómetros del sitio de la explosión: su cubierta fue totalmente incendiada por el calor producido por la radiación. En la segunda, fondeado a menos de medio kilómetro del punto donde detonó la bomba, el *Saratoga* recibió la fuerza de una primera ola que lanzó su ancla, clavada a 54 m de profundidad, más de 16 m por encima de la superficie, elevó al buque de 43 500 toneladas como si fuera un leve barquito de papel, lo empujó a 500 m de distancia de su localización original e inundó su cubierta de vuelo con tanta agua que comenzó a hundirlo por la popa. Dos enormes olas subsiguientes terminaron de inundarlo por los agujeros causados por la explosión y finalmente lo hundieron. Un cráter submarino de 50 metros de profundidad quedó en el sitio de la explosión de la bomba, idéntica a la que había destruido a la ciudad japonesa de Nagasaki poco más de un año antes.

Nabor quedó impresionado, como todos los presentes, por la demostración física de lo que podría lograrse con la energía liberada por la fisión nuclear si se la gobernaba. Dice su hija: "*A él se le hizo una cosa maravillosa, como que era el futuro, y le daba una terrible pena que la introducción de la energía atómica al público en general hubiera sido a través de la bomba.*"



Tarjeta postal conmemorativa del USS Panamint, buque de guerra que transportó a la misión científica internacional para observar las explosiones atómicas, y que fue dibujda por Nabor Carrillo. *1946. Col. Carrillo*

Al volver al país se dedicó a investigar acerca del problema del hundimiento de la ciudad de México a instancias de su antiguo maestro, ingeniero José A. Cuevas.

Desde que en 1925 Roberto Gayol, constructor del drenaje, había alertado acerca del veloz hundimiento de la ciudad de México respecto del fondo del lago de Texcoco, diversas habían sido las explicaciones de su causa. Gayol lo atribuía al abatimiento de las aguas freáticas como consecuencia del drenaje; otros, a la compresión debida a las construcciones sobre los suelos de la cuenca; algunos más a que el azolvamiento del fondo del lago era lo que provocaba la diferencia. Cuevas orientó la investigación de Carrillo sobre el estudio del efecto de los pozos artesianos con los que se surtía de agua a la ciudad.

Partiendo de una situación de equilibrio hidrostático en los acuíferos confinados, calculó la pérdida de presión por el bombeo de agua y aplicó la Teoría de Consolidación debida a Terzaghi pero modificada, utilizando en lugar de la función de flujo, la ley parabólica de asentamientos-tiempo.

Llegó así a "*la ley de asentamientos a que está sujeta la superficie del terreno, señalando claramente la causa (pérdida de presión) y el tipo de fenómeno (consolidación)*", explica Marsal. [17] Señala que pese a que los cálculos resultaron poco precisos debido a la escasez de los datos con que contaba, Nabor Carrillo arribó a un principio aceptado de manera general. De inmediato esto influyó en las acciones públicas: se prohibió primero la explotación de pozos artesianos en la ciudad y más adelante, en todo el valle; se buscó nivelar el terreno sobre bancos fijos comprobados y, finalmente, se intensificó la exploración del subsuelo de la ciudad y del valle para conocer mejor sus características. La explicación que Nabor desarrolló demostró ser la correcta, por encima de las hipótesis planteadas hasta entonces.

En 1947 la UNAM abrió la Coordinación de la Investigación Científica y Carrillo fue nombrado su primer Coordinador. El propósito era impulsar la investigación de los cinco institutos que entonces formaban el Sistema de Investigación Científica de la Universidad y vincularlos con la docencia.

Entre 1947 y 1952, año con año Nabor era invitado a la Universidad de Harvard para disertar sobre temas relacionados con su especialidad. A la vuelta de la primera de esas conferencias el profesor Casagrande agradeció así al rector de la UNAM, Salvador Zubirán, la gentileza de enviar al destacado exalumno harvardiano: "*Debe usted saber que sus conferencias han sido espléndidas y que su audiencia se ha entusiasmado no solamente en cuanto al mérito académico y científico de los temas expuestos, sino también acerca de la excelencia de su presentación.*

Aprecio también la oportunidad de restablecer el contacto personal con mi antiguo estudiante, quien ha adquirido fama internacional. Grandemente me complace y me da satisfacción observar que ha logrado avanzar a una posición eminente no sólo en la mecánica de suelos, sino en el campo completo de la mecánica aplicada. Su Universidad debe felicitarse de haber escogido al Dr. Carrillo para coordinar toda la investigación

17. Raúl J. Marsal, *op. cit.* 1981.

científica añadiéndola a sus puestos como profesor e investigador."[18] Poco después de este comunicado, conflictos estudiantiles forzaron la renuncia de Zubirán y en su lugar la Junta de Gobierno nombró al doctor Luis Garrido como rector.

Colaborando con Luis Garrido, Nabor tuvo mucha injerencia en las determinaciones de diseño y equipamiento para instalar los institutos de investigación científica en la Ciudad Universitaria que estaba construyéndose.

Nabor presentó los resultados del estudio sobre el hundimiento de México en el Segundo Congreso Internacional de Mecánica de Suelos y Cimentaciones que se celebró en Rotterdam en 1948, lo que dio pie a que fuera invitado por el Stanford Research Institute a estudiar el hundimiento del área de Long Beach, en California, con su mentor Terzaghi. "*Al enterarme de que en algunas partes Long Beach se hundía a razón de un pie por año, traté de que no se preocuparan tanto diciendo que en México nos hundíamos a igual velocidad. Me contestaron que en México estamos a 7000 pies de altura y podemos esperar 7000 años la solución, pero que ellos pronto iban a ser tragados por el mar*", relató Nabor a Poniatowska;"*el caso de Long Beach, como cualquier otro caso que se refiera al subsuelo, es siempre muy complejo, puede entenderse teóricamente hasta cierto punto solamente y tiene incógnitas que requieren constante investigación*"[19]

Sus estudios dieron lugar a la teoría de los Centros de Tensión, por la cual Carrillo fue reconocido en todo el mundo.

Haciendo una simplificación enorme, diremos que partió del hecho de que "*La ausencia de cargas de importancia sobre el terreno (...) indicaba que el hundimiento de dicha zona debía correlacionarse con la contracción de una masa de suelo bajo la superficie*", según explicaba en la introducción de su informe final.[20] Se planteó como pregunta central: ¿Qué pasa en la superficie si a cierta profundidad una porción del subsuelo se encoge por cualquier motivo? Haciendo uso de la teoría de la elasticidad y de los desplazamientos conocidos de los suelos, estableció un modelo exclusivamente teórico que le permitió localizar tres "cámaras de compactación" o "centros de tensión", atribuibles a la extracción de petróleo del subsuelo, con lo cual se encogía el manto. Explicó a Poniatowska:"*Lo que facilitó aplicar esta teoría, que matemáticamente es complicada, fue la siguiente noble propiedad de la solución: dentro de ciertos límites, la dirección de los movimientos de la superficie del suelo debidos a la contracción de uno de estos 'tumores', o más propiamente, centros de tensión, depende sólo de la profundidad del centro y no de la forma, dimensiones ni propiedades físicas de la masa.*"[21]

18. Carta de Arthur Casagrande a Salvador Zubirán, 22 de noviembre de1947, Fondo Nabor Carrillo, Secc. Desarrollo profesional, subsección UNAM Caja 1, exp. 5, doc. 12, CESU, UNAM.
19. Elena Poniatowska, *op. cit.*
20. **Report on Subsidence in the Long Beach-San Pedro Area**, Stanford Research Institute, California, 1949, traducido y publicado en el **Volumen Nabor Carrillo**, SHCP, México, 1969.
21. Elena Poniatowska, *op. cit.*

Los éxitos científicos de Nabor se tradujeron en oportunidades de trabajo, algunas remuneradas a manera de consultorías y otras altruistas, relacionadas con la construcción de cimentaciones, edificios y recimentaciones en la ciudad de México y otras del mundo. De esta forma estudió problemas relacionados con los edificios de la Lotería Nacional, el Palacio de Bellas Artes, el Palacio Nacional, la Basílica de Guadalupe, el Hotel del Prado y la Ciudad de los Deportes. Fue consultado también por problemas similares en otros países: Suecia, la India y Egipto.

En 1946 había representado a México en el Congreso Mexicano-Norteamericano de Investigación Industrial, realizado en Chicago; como consecuencia se convirtió en uno de los impulsores de la paraestatal Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI), que desde su formación en 1948 se destinó al desarrollo de soluciones de diseño industrial, empaque e investigación de toda clase de tecnologías aplicadas al desarrollo de la producción de la industria. Nabor fue el primer Presidente del Consejo de Administración de LANFI.

Se acercaba la vuelta de la década y a los Carrillo Flores se les presentó la oportunidad de adquirir una casa, situada sobre la calle de Ayuntamiento en el mismo Coyoacán. Sobre esta experiencia, dice su hija Elena que "*eso se le quedó mucho a mi papá y nos inculcó que eran terribles las adicciones. Compraron la casa de Coyoacán en un remate porque la había perdido el dueño en el Hipódromo; fue un verdadero regalo, porque estaba en remate, de otro modo no tenían dinero para comprar.*" Poco pudo disfrutar Nabor esta buena nueva, porque el poco tiempo murió su madre, Maura. Muy apegado a ella, Nabor sufrió hondamente su ausencia. Exactamente nueve meses después, coincidiendo con la fecha de nacimiento de Maura, nacería su primogénita, a la que pondrían por nombre Maura Elena.

Durante el embarazo Nabor le leía a Elena los libros sobre parto psico-profiláctico, pero ella no le hacía mucho caso. Llegó la hora de ir al Hospital Español en una noche de tormenta. Las monjas enfermeras estaban muy atareadas pues la energía eléctrica fallaba, de modo que los instalaron en una habitación y les dijeron que cuando llegaran los dolores fuertes llamaran, para mandar por el doctor. Desde la media noche, Nabor fue conduciendo a su esposa por el proceso del parto hasta las nueve de la mañana, cuando llegó al último tramo. Apenas entonces tocó el timbre y cuando las monjas vieron que la bebé estaba a punto de salir se asustaron pues el médico no estaba. Nabor les dijo que él podía hacer aguantar a su mujer diez minutos más mientras llegaba, pero era necesario que él la acompañara hasta el quirófano:



Las hermanas Flores Jasso y su primo Nabor con David Alfaro Siqueiros. *Ca. 1950. Col. Carrillo*

—Si no estoy yo, no va a aguantar y va a pujar.

—Pero es que usted no puede entrar, al quirófano solamente pueden entrar los doctores.

—Pues yo soy doctor—dijo Nabor orgulloso.

—¿Es doctor? Entonces pase, apresúrese.

Así, él estuvo presente en el nacimiento de su hija. Al comentar el incidente, Nabor decía "*Yo no mentí, soy doctor en ciencias, pero no mentí.*"

Quizá precisamente porque no era ya un jovencito, a Nabor le entusiasmó la pequeña; con ella estrenó un papel de padre muy cariñoso, consentidor y cercano.

"En parte fue el otro lado de la moneda de la educación tan rígida de mi abuelo, de la que nunca repeló pero con nosotros fue muy manga ancha, muy tolerante, con un criterio amplísimo y con una comunicación muy rica, por eso a pesar de que murió muy joven tuvimos mucha oportunidad de acercamiento."[22]

En su función de Coordinador de la Investigación Científica, en 1950 Nabor representó a la UNAM en el Congreso Internacional de Universidades en Niza, Francia, donde obtuvo ideas que se aplicaron en la construcción de la Ciudad Universitaria en el Pedregal. El presidente Miguel Alemán le había inyectado grandes recursos pero no pudo inaugurarla antes del fin de su mandato, aunque en su presencia se realizó una ceremonia de dedicación, que condujo el Rector en 1952. Garrido, designado para continuar por otro cuatrienio al frente de la UNAM, renunció al cargo en febrero de 1953. La Junta de Gobierno buscó entonces a quien debía sustituirlo y Nabor Carrillo fue designado nuevo rector.



Elena Flores y su hija Elena Carrillo. *1951. Col. Carrillo*

22. Elena Carrillo, entrevista citada.



Los hermanitos Nabor y Elena Carrillo Flores.
1953. Col. Carrillo

Como Secretario General fue nombrado Efrén C. del Pozo. Es posible que sean suyas estas palabras: "*Al tomar posesión el 13 de febrero de 1953 expresó, y así lo cumplió, sus propósitos de trabajar en toda la medida de sus posibilidades por resolver dos de los problemas más urgentes de aquella etapa: la estabilidad económica de la Universidad y el que la Ciudad Universitaria dejara de ser un sueño para convertirse en realidad*".[23]

Algunas oficinas, el Estadio y pocas escuelas ya estaban funcionando en el recinto Universitario. El cambio a las nuevas instalaciones generaba muchas inquietudes que no se limitaban a las de índole económica. Se trataba de unificar en un mismo espacio a escuelas que hasta entonces habían estado dispersas, movilizando y reuniendo a los estudiantes, y obligando a los académicos a cambiar el centro de gravitación de sus vidas cotidianas. En la **Semblanza** citada se detalla que "*Durante 1953 (...) se preparó el traslado progresivo a C.U., formulándose programas escalonados y enfrentándose a problemas de toda índole que afortunadamente se fueron venciendo: inconformidad de algunos profesores y alumnos que se oponían abiertamente al traslado; problemas de transporte, mobiliario, instalaciones, etc.*"

23. Autor desconocido, **Semblanza del Dr. Nabor Carrillo** en Fondo Nabor Carrillo, secc. Hemerografía, ser. Homenajes póstumos, Caja 4, exp. 19, doc. 619, mecanografiado y con notas, s/f; CESU UNAM. Por el tipo de conocimientos demostrados por el autor de la Semblanza y el especial detalle en la actuación universitaria de Carrillo, así como por las fechas y el claro estilo, atribuyo esta semblanza mecanografiada y con notas a mano al Lic. Efrén del Pozo. (n. de la a.)

Como el transporte a la nueva Ciudad Universitaria era difícil, los estudiantes opositores tomaron como bandera la exigencia de que se les facilitara e incluso hubo grupos que secuestraron camiones urbanos.

La rijosidad de estos grupos hacía temer a muchos por la seguridad del nuevo rector, a quien le recomendaron protegerse con guardaespaldas. Quienes tenían esta preocupación le recordaban que su segundo hijo, Nabor, estaba recién nacido. Su hija recuerda que "*él decía que al llegar a la Universidad se presentaron con él varios muchachos; cuando los vio entrar le impresionaron por su talla. Se pusieron a sus órdenes para ser sus guardaespaldas y 'mantener en control' la situación, entonces les agradeció, los sentó, le ofreció un refresco, prendió su puro y les preguntó:*

"*— ¿Ustedes son estudiantes?*

"*—Bueeeno, en teoría...*

"*—Pero ¿qué es 'en teoría'?—Él se acordaba mucho de uno que decía:*

"*—Yo estuve algunos años en Medicina—y el otro, y el otro; él les dijo:*

"*—Ya tengo el plan para trabajar con ustedes. Yo me voy a olvidar de la conversación que sostuvimos ahorita y los quiero el próximo semestre inscritos en sus facultades. No van a perder lo que ya llevaban, pero tienen seis meses para estar de vuelta y van a tener que terminar. Así es como lo quiero, porque es ahí, en el aula, donde ustedes van a ser mis mejores guardaespaldas—*

"Entre ellos había dos que además lo adoraron, porque gracias a él regresaron a la escuela y terminaron la carrera.

"Conocíamos esta historia pero no bien, hasta después de muerto mi papá. A mi mamá siempre le llamaba la atención que cuando visitábamos la tumba en el aniversario de mi papá encontrábamos flores; siempre se le adelantaban. Un día se fue temprano para esperar a ver quién era. Era uno de estos 'muchachos' que decía:

—Es que si no, estaría yo en dónde, en la Judicial; me estaba dando de guardaespaldas y terminé mi carrera de medicina—. Sí había mucha presión porque andaba solo, pero decía que si él no podía entrar solo a Rectoría, entonces la iba a dejar."

Además del traslado a las nuevas instalaciones, profundas reformas dieron un nuevo cariz a la vida universitaria. Una fundamental fue la insistencia de Nabor en que los investigadores debían tener completa dedicación a su trabajo en la UNAM, lo mismo que la mayor cantidad de profesores posible, pues esto repercutiría en una mejor formación de los estudiantes y un verdadero impulso al conocimiento científico y humanístico.

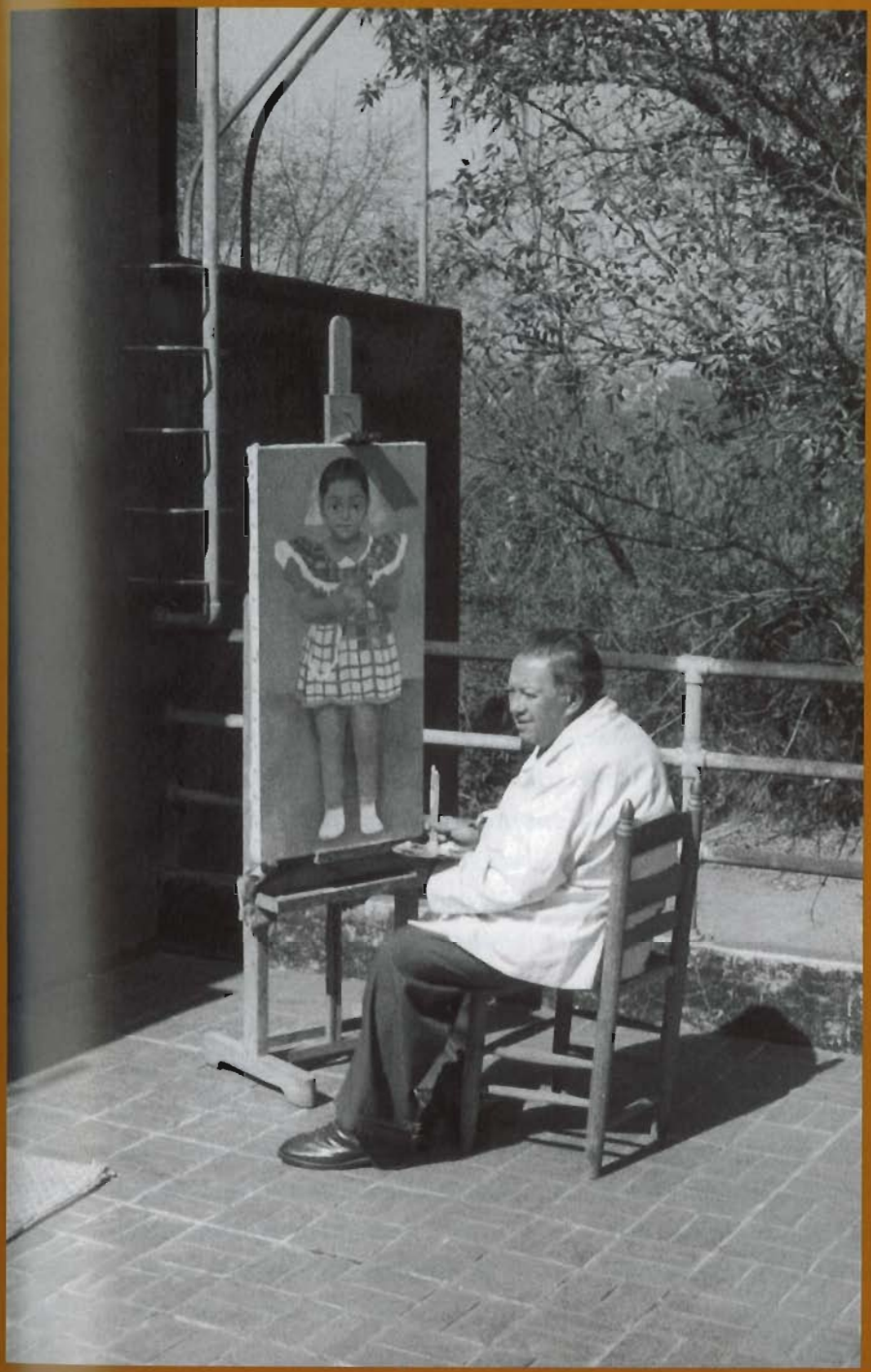
"*Por iniciativa del entonces rector Nabor Carrillo, la Universidad Nacional Autónoma de México amplió las plazas de investigador a tiempo completo en 1953, con el propósito de que el investigador estuviese dedicado enteramente al trabajo creador en la investigación científica, a la formación de recursos humanos, la actividad docente y la difusión de la ciencia. Este hecho constituyó un hito definitivo para que la investigación científica adquiriese* momentum, *el que, a partir de entonces, progresivamente, incesantemente, ha crecido y se ha multiplicado hasta constituir actualmente el más sólido, productivo y valioso sistema de investigación científica en México*", dice el investigador emérito Alfonso Escobar, del Instituto de Investigaciones Biomédicas. [24]

La habilidad política de Nabor, respetuoso de la libertad de cátedra, defensor de la autonomía universitaria, gestor del beneficio de la Universidad ante actores sociales externos como el gobierno y los empresarios y sobre todo, conciliador de los múltiples intereses de los miembros de la comunidad universitaria, generó un consenso tal que le permitió ser reelecto para un segundo periodo al frente de la Rectoría.

Según su hija Elena, Antonio Carrillo Flores, hermano de Nabor y secretario de estado por dos ocasiones, solía afirmar que "*la gente no entendía bien los papeles, que siempre pensaban que él era el político y que su hermano era el científico pero estaban muy equivocados: él era el abogado, y el político, más que científico, era su hermano Nabor. Mi papá comentaba que esa era una de las maravillas del puro y que por eso lo fumaba, porque le daba unos instantes preciosos para pensar en el momento de sacar el puro, cortarlo y prenderlo, pues nadie estaba esperando que respondiera hasta no hacer el ritual y tomar la primera bocanada; esos eran instantes preciosos para saber lo que iba a contestar.*"

Un apretado resumen de los logros de Carrillo Flores como rector debería incluir, además de la obtención de fondos extraordinarios, la creación de la comisión de Planeación Universitaria, para enfrentar el acelerado crecimiento de la matrícula; la modernización de Radio UNAM; la transformación de la casa del Lago de Chapultepec –el antiguo Instituto de Biología– en centro de difusión cultural; la creación de la Dirección General de Publicaciones y el impulso a un fuerte programa editorial; la creación de la Gaceta semanal de la UNAM, la unificación del sistema de bibliotecas y la apertura de la carrera de biblioteconomía; la instalación del acelerador de partículas en la

24. Alfonso Escobar Izquierdo, **El significado de la investigación científica en la UNAM**, conferencia del ciclo *Mi vida en la ciencia*, Forjadores de la ciencia en la UNAM, 29 de mayo de 2003.



Diego Rivera pinta el retrato de Elenita Carrillo Flores.
San Ángel, DF, ca. 1954. Col. Carrillo

Facultad de Ciencias; la creación del Jardín Botánico, la Filmoteca de la UNAM, el Instituto de Ingeniería y del Centro de Cálculo Electrónico, germen de Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas entre otras dependencias universitarias; la institucionalización de la orientación vocacional, de la atención médica, del registro y análisis estadístico y de nuevos sistemas de administración escolar; la creación de misiones universitarias para extender el efecto de la actividad académica en todo el país; y la titulación definitiva y ejecución final de los decretos expropiatorios de los terrenos donde se asienta la Ciudad Universitaria y la Ex Hacienda de Coapa, sede de la Preparatoria 5. Una pequeña nota destaca la calidad humana de Nabor: desde que llegó a la rectoría, llamó a Lucha Almanza, la oficinista que le había permitido inscribirse en 1939, a trabajar a su lado, como secretaria del Rector. Ella colaboró con él "*como su fiel secretaria*", describe Elenita Carrillo, hasta la muerte de Nabor.

Es costumbre que la Universidad comisione a un pintor la realización de un retrato del rector para integrarlo a la galería correspondiente. Diego Rivera se ofreció a hacer el de Nabor. Con ese motivo se reunieron a cenar en una ocasión; estaba presente su esposa Elena, como siempre atractiva, calzada con un llamativo par de sandalias rojas que dejaban ver sus piernas bien torneadas. Nabor le explicaba a Diego que la Universidad no tenía los recursos para pagar un cuadro del famoso y cotizado Rivera, quien repuso que eso no sería problema, pues podría llegarse a un acuerdo siempre y cuando le permitiera hacer también un retrato de su esposa Elena. A esto ella replicó que si la Universidad no tenía los recursos, los Carrillo menos podían pagar un Rivera. Diego se rió y dijo que se arreglarían siempre y cuando ella posara con esos mismos zapatos. Así, comenzó a pintar retratos de ambos. Enfermo, Rivera viajó a la URSS a atenderse y pospuso temporalmente los trabajos.

En ausencia de Diego, Elena y Nabor conocieron a María Félix, gran amiga y admiradora del pintor. Cuenta Elena Carrillo que su papá "*era muy ojo alegre también, le encantaban las mujeres guapas y mi mamá era una mujer muy inteligente, entonces sabía muy bien cómo darle sus capotazos. Le invitaba a las mujeres guapas para que las tuviera cerca.*" La relación que establecieron con la diva del cine llegó a ser muy cercana; ella llamaba entonces a Nabor "*mi sabio chichimeca.*"

Aunque Diego nunca fue pareja sentimental de María, se sentía admirado por ella, así que cuando volvió de su cura se sintió desplazado por Nabor. Sigue Elena: "*Diego se enojó y como buen gitano artista le hizo una maldición a mi papá—de la cual nos enteramos mucho tiempo después y por casualidad—: desmontó el retrato que estaba en carbón para usar el lienzo del otro lado, porque así tiene que ser la maldición; lo volvió a montar y lo usó para pintar otro cuadro, pero no en óleo, que era lo que acostumbraba, sino al pastel, para que el óleo no destruyera la pintura de atrás, de mi padre.*"

Como fuera, desde 1954 adornó la sala de los Carrillo un retrato de Elena semitendida en un diván, vestida de flores, mostrando en primer plano las piernas y las sandalias rojas que habían llamado la atención del pintor. Diego terminó también el retrato de Nabor de pie, con toga y birrete, que se encuentra en la galería de Rectores de la UNAM.



Diego Rivera y Karl Terzaghi.
Coyoacán DF, ca. 1957. Col. Carrillo

En Ginebra fue Carrillo quien encabezó la delegación mexicana ante la Reunión de Naciones Unidas para el Uso Pacífico de la Energía Atómica (1955); allí estableció la posición nacional ante este recurso: "*Consideramos que no es la paz material basada en el temor el ideal de la humanidad, sino la paz espiritual basada en respeto recíproco, respeto a la dignidad del hombre y respeto a la dignidad de los países.*" Esta postura resultaba difícil de mantener en medio del punto más álgido de la llamada Guerra Fría, cuando las armas nucleares representaban el marcador evidente de la competencia entre los bloques más poderosos del mundo.

En 1957, coincidiendo con el inicio de su segundo periodo rectoral, le fue concedido a Carrillo el Premio Nacional de Ciencias y Artes en la categoría de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, de lo que se declaró sumamente halagado.

Los hijos iban creciendo; estudiaban en el Colegio Americano que su madre había visto siempre con anhelo. No preocupaba a Nabor que esa elección pudiera disminuir el arraigo de sus vástagos por la patria, pues en casa siempre estuvo claro que era México lo más importante; en cambio encontraba ventajoso que se trataba de una escuela laica y que aprenderían un segundo idioma desde temprano.

Aunque sus responsabilidades eran muchas, no desperdiciaba oportunidad de pasar ratos amenos con sus hijos, por quienes muchas veces se hacía alcanzar en sus viajes. El mejor regalo para Elenita fue un gran pizarrón con gises, pues soñaba con ser maestra. El pequeño Nabor declaraba que quería ser piloto aviador, y su padre le decía que entonces obtuviera trabajo en una buena línea aérea, para que pudiera invitarle los viajes. Los Carrillo Flores llevaban una activa vida social, por el carácter alegre de Nabor y de Elena y muchas veces por obligaciones protocolarias.

Elena compró un terreno en el Olivar de los Padres, hacia el Desierto de los Leones; le gustaba mucho la vista desde esa elevación sobre el sur del Valle limitado en el otro extremo por las siluetas de los volcanes. Con la ayuda de un maestro de obras comenzó a levantar una pequeña edificación para que funcionara como una casa de campo: primero un cuarto, luego otro, una cocina que les permitiera atender a los invitados con los que muchas veces se reunían a hacer comidas campestres allí. Con el tiempo quedaron cuatro habitaciones, la cocina, el baño y quiso hacer también una pequeña alberca para los niños. A veces Elena aprovechaba sus relaciones e invitaba a funcionarios o empresarios que podían mejorar las condiciones del rumbo; así se pavimentó la continuación de la Avenida Toluca desde Tizapán y se introdujeron las líneas telefónicas.

Cada mes Nabor se reunía en el Olivar a cantar con su grupo bohemio, formado por un carpintero, un joyero, un maestro de escuela y un abogado unidos por su gusto por la canción mexicana, o invitaba a su familia y sus amigos, ingenieros, científicos y políticos, a comer carne asada y pasar buenos ratos atendidos con cariño por Elena.

Su esposa e hijos pasaban a veces fines de semana enteros en la propiedad de Olivar de los Padres; entonces ella concibió un plan para mudarse definitivamente, pero Nabor estaba muy a gusto en Coyoacán. "*Le dijo a mi papá que ya iba a pintar la casa de Ayuntamiento pero le habían recomendado que saliéramos de la casa porque éramos muy niños y la pintura era tóxica, y que iban a trabajar más rápido si nos salíamos, entonces mi papá accedió y nos venimos aquí. Pasó un mes, pasaron dos meses, como al tercer mes mi papá le dijo 'Oye, Mojarra –Mojarra le decía– ¿ya irán a terminar los pintores?' entonces mi mamá se ríe y le dice 'Qué crees, Chulito –así le decía–, que la semana pasada firmé el contrato de renta así que vamos a estar un año acá'. Pero finalmente mi papá se enamoró de esta casa, vivía feliz, decía que cuando llegaba se olvidaba de los problemas, de ahí que le pusiera por nombre* El Olvido."[25]

En *El Olvido* Nabor recibía las serenatas que le llevaban los estudiantes el 13 de julio, día de su santo; ponía discos de acompañamiento de arias famosas y las cantaba para deleite de sus hijos; celebró allí la Primera Comunión de los niños amadrinados por María Félix y vio la casa crecer proyectada por su mujer, quien decía que era una arquitecta frustrada. Cuando ella alguna vez quiso ofrecer una fiesta en la terraza del piso superior, le preguntó a Nabor si creía que aguantara tanta gente. Él le pidió ver los planos, pero no los había: Elena había dibujado directamente con cal los trazos sobre el terreno y con esos el maestro de

25. Elena Carrillo, entrevista citada.



Agustín Yáñez, Adolfo López Mateos, Elena Flores, s.i., Javier Barros Sierra.
Casa El Olvido, Álvaro Obregón, DF, ca. 1960. Col. Carrillo

obras había ido cimentando y haciendo poco a poco las habitaciones. Hasta entonces advirtió Nabor el trabajo completo de Elena; mandó hacer los planos y solicitó la ayuda de Roberto Graue para verificar la estructura de la construcción "*Si se me cae la casa en un temblor o una cosa que no aguante, me suicido, me hago el hara-kiri, cómo que fue mi casa*", decía el gran ingeniero.

Daniel Reséndiz, al que una sólida relación pupilo-tutor unió con Carrillo, describe: "*La casa de Nabor Carrillo, en Olivar de los Padres, era una casa modesta en un terreno muy grande, pero modesta, limpia y agradable. Él era brillante, simpático, intelectualmente inquieto y con enorme liderazgo. Tenía una relación muy estrecha con su familia: su esposa, sus hijos Nabor y Elenita, sus hermanos Antonio, Lolita, pianista, y Ángel, también ingeniero, profesor de la Facultad. Tenía muchísimos amigos. Su mujer era muy sociable, simpatiquísima. Fue padrino de mi generación* (...) *cosa que aceptó con mucho gusto, pero nos dijo: 'Pero yo soy pobre, así que lo que les puedo ofrecer para su graduación es una conferencia'. Nosotros estuvimos de acuerdo y eso nos dio: una conferencia.*" [26]

Nabor disfrutaba de la compañía y de la buena comida; le gustaban sobre todo los peneques, la cocina italiana y los quesos, de los cuales conocía todas las variedades. Un par de veces al mes desayunaba en fin de semana con su padre, Julián, quien seguía muy activo escribiendo y estudiando las propiedades físicas del sonido; cuando ofrecía conciertos o conferencias Julián iba con su hija Lolita, con la que vivía en San Ángel y que lo acompañó hasta sus últimos días.

En 1960 un sismo de enormes proporciones sacudió las provincias del sur de la república de

26. Entrevista con Daniel Reséndiz Núñez, 10 de abril, 2006.

Chile. Como era de esperarse, se solicitó la ayuda de los expertos mexicanos en la evaluación de los peligros subsiguientes. Nabor Carrillo encabezaba el grupo en el que también iban su colega Enrique Tamez y el geólogo Federico Mooser, entre otros. Éste último relata que la energía del rector era bárbara: traslados, reuniones de trabajo e inspecciones iban seguidas de reuniones protocolarias donde Carrillo era el centro de la atención y terminaban por convertirse en veladas bohemias de larga duración, en las que superó fácilmente a todos sus compañeros del grupo. "*No cabe duda, comparados con el rector y su vitalidad –divertía, contaba, cantaba y dibujaba, era un científico bohemio—nosotros éramos unos enanos*", relata Mooser, y sigue. "*Un avión nos llevó a Valdivia. Siguió una visita a la ciudad semi-destruida. En ella destacaron Nabor y Tamez en el análisis cuidadoso de todos los daños sufridos por edificios, puentes y hasta panteones* (...) *Estar en compañía de ellos en medio de la tragedia era aventura, inspiración y ejemplo científico.*"[27]

El 13 de febrero de 1961 el rector Nabor Carrillo se despidió de la Universidad después de ocho años de trabajar en el puesto más honroso que hubiera ocupado en su vida, según dijo en su discurso. La entregó a su sucesor, Ignacio Chávez, tras dirigirse a la comunidad universitaria y agradecer a todos los que colaboraron con él en ese periodo intenso. "*Me despido de los estudiantes con el amor y la fe que siempre he tenido en la juventud. Y los exhorto en público, como tantas veces lo hice en privado, a reconocer el privilegio que disfrutan de educarse en la Universidad, privilegio que sólo alcanza a tener una pequeña minoría de jóvenes mexicanos. Les reitero mi recomendación: hagan su labor honrando a la Universidad y sirviendo a México*".[28] A la luz de su propia historia, Nabor sabía cuán digno y exigente era el privilegio de haber sido universitario.

Tras su salida de la Universidad Nabor se tomó unos días para salir con su familia a la cabaña que su antiguo alumno y ahora amigo, el constructor Bernardo Quintana, tenía cerca de La Marquesa. Nabor gozaba el aire frío, el olor de los pinos y el calor de la chimenea en esta casa que sentía como propia, pues sus estancias allí habían sido frecuentes. Después partió de nuevo a Europa.

Viajó a Viena nuevamente como representante del gobierno mexicano a la conferencia de la Organización Internacional de Energía Atómica. El propio Carrillo describió así su relación con esta rama del conocimiento científico, a petición de Jesús Silva Herzog: "*Por supuesto que para desempeñar estas comisiones, que me fueron confiadas, entre otras razones por la falta de verdaderos especialistas mexicanos en esta nueva rama de la ciencia, tuve que dedicarme a estudiar la bibliografía existente y tanto de esto como de las numerosas discusiones que tuve con expertos de otros países he derivado ideas generales sobre los problemas más importantes de la energía atómica, así como de las consecuencias bélicas y no bélicas para México y para la humanidad.*"[29]

27. Federico Mooser Hawtree, *Andanzas con Tamez y otros grandes y un transporte al cielo*, en **Enrique Tamez González**, México, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, 2005, pp. 142-144.
28. Nabor Carrillo, Palabras para la despedida, manuscrito, Secc. Desarrollo Profesional, ser. Discursos, exp. 13, CESU, UNAM.



Diego Rivera, Elena Flores de Carrillo y Arthur Casagrande. *Coyoacán, México, DF, 1957. Col. Carrillo*

Por su trabajo, a lo largo de los años el científico bohemio pudo viajar por todo el mundo. Conoció mares, presas y montañas, pero su lugar preferido era Venecia, a la que describía como la mujer más preciosa que jamás hubiera conocido. De todos modos, al responder a esta pregunta, contestaba que lo que más le gustaba de viajar era saber que iba a volver a México, la ciudad de su verdadero amor.

En 1963 Carrillo propuso al gobierno federal el estudio de un proyecto en el cual se sumarían sus dos grandes intereses científicos: la mecánica de suelos y la energía nuclear. Se trataba del proyecto Texcoco, en el cual pretendía utilizar reactores nucleares para desalar el agua del Lago de Texcoco y surtir de energía y agua de riego al Valle de México, al tiempo que se desarrollaba un sistema hidráulico que condujera las aguas ya usadas hacia la cuenca del lago mismo, con el fin de recargar el cuerpo de agua y los mantos subyacentes. Esto resolvería también las tolvaneras que año con año, al estar más seco el lecho del lago, se levantaban en la temporada de fuertes vientos y ensuciaban el aire de la ciudad. "*Alguien puede extrañarse de que mis aficiones científicas abarquen campos tan distintos aparentemente como la mecánica de suelos y la energía atómica. Quienes se extrañan de esto demuestran desconocimiento de la gran afinidad que existe en todas las ciencias físico-matemáticas y en particular entre estos dos campos de la ciencia*", explicaba Nabor a Silva Herzog.[30] Se aprobó la realización de los estudios preliminares que Carrillo emprendió en seguida.

Por esas mismas fechas Nabor se enteró acerca de la "maldición" de Diego Rivera, pues el comprador del retrato pintado sobre el lienzo reutilizado se acercó a Nabor para solicitarle su permiso de exhibirlo. Elena Carrillo se convierte en cronista de la escena: "*Durante una comida Joel Rocha le dijo:*

"*–Oiga, doctor Nabor, tengo un retrato de mi esposa de Diego Rivera, maravilloso.*

"*–Sí, muchos tenemos la fortuna de tener un cuadro de ésos*

"*–No, pero el mío es especial.*

"*– ¿Por qué?*

29. Nabor Carrillo, **Memorándum confidencial para el señor licenciado Jesús Silva Herzog**, s/f, Fondo Nabor Carrillo, Formación Académica, exp. 1, doc. 1-2, CESU, UNAM. El documento debe haber sido escrito todavía durante la Rectoría de Carrillo, es decir, antes de 1961, pero después de 1954 en que se instaló el acelerador Van der Graff. (n. de la a.)

30. Nabor Carrillo, *op. cit.*



El embajador Hugo B. Margáin, Glenn Seaborg, director de la Comisión de Energía Atómica de EUA , y el presidente de EUA, Lyndon B. Johnson observan a Nabor Carrillo firmar el convenio para uso de energía atómica en el Proyecto Texcoco. *México, DF, 7 de octubre 1967. Foto: UPI. Col. Carrillo*

—Lo que pasa es que lo tengo a usted. No nos habíamos dado cuenta, pero tuvimos que pintar la casa, descolgamos el cuadro y nos dimos cuenta de que está usted, de cabeza y con birrete, tanto así que le vengo a pedir permiso porque en lugar de pegarlo a la pared lo voy a poner en un bastidor y le voy a poner un espejo atrás para que se vea.

—Claro que sí, porque además se acaba con eso una maldición—dijo mi papá cuando se dio cuenta de lo que se trataba. Ese día por la tarde a mi padre le autorizaron la creación del Centro Nuclear de Salazar, entonces siempre lo contaba como si romper la maldición hubiera funcionado. Joel Rocha hizo una reproducción y nos la dio."

En efecto, en 1964 se inició la construcción de la Central Nuclear en Salazar, Estado de México, el primer centro de investigación para el aprovechamiento de la energía atómica. Para entonces la Universidad Nacional había preparado ya la primera generación de físicos nucleares, muchos de ellos becarios en el extranjero. Nabor solía decir que ya tenía a todos los músicos, pero que no lo dejaban formar la orquesta, de modo que el banderazo de salida le produjo una enorme satisfacción.

En 1966 murió Julián Carrillo, a los 93 años de edad; compañero de sus aventuras en la física musical, en el disfrute de la ópera y en los viajes por el mundo, Nabor lamentó su muerte, aunque ya la esperaba por la avanzada edad de su padre.

En cambio fue completamente inesperado el deceso, unos meses después, del propio Nabor Carrillo, quien estaba a la mitad de dos grandes proyectos y apenas había cumplido 56 años cuando falló su organismo de manera repentina. Internado en el hospital para hacerse estudios acerca de una probable hepatosis que quizá era la causa de un malestar que llevaba varias semanas molestándolo, sufrió problemas de inflamación y presión sanguínea y sus pulmones colapsaron. Cuenta Elenita que su esposa lo adoró toda la vida, y lo lloró siempre hasta que, veinte años después, ella misma falleció en un accidente automovilístico.

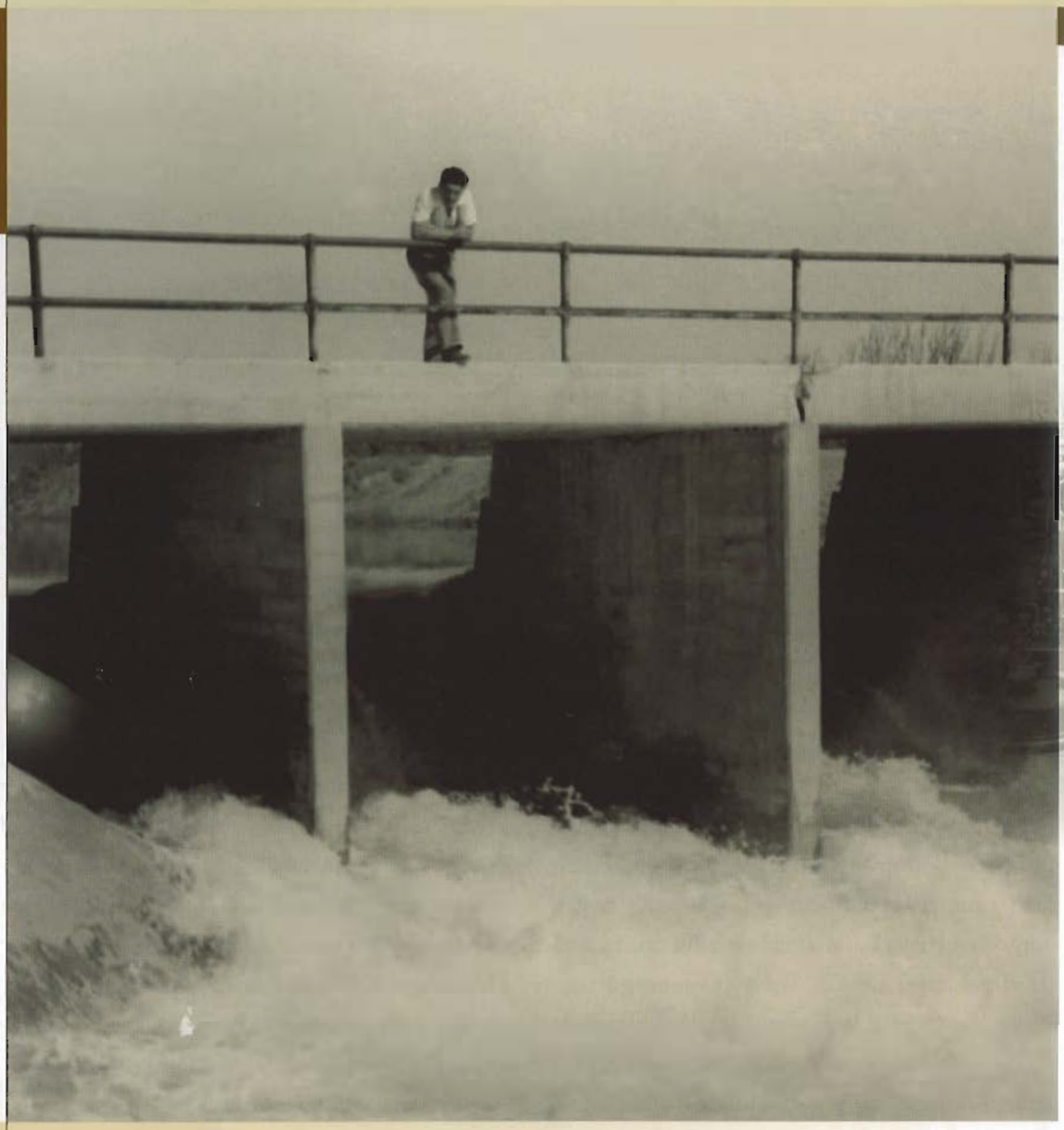
A lo largo de su vida Nabor coleccionó amigos, hipótesis y reconocimientos. A más de ser profesor invitado en universidades de América y Europa, le fueron otorgados varios doctorados Honoris Causa por parte de universidades nacionales y extranjeras y numerosas distinciones académicas y civiles, como la medalla Barón de Humboldt que concede el gobierno alemán. Sus restos fueron trasladados en 1975 a la Rotonda de los Hombres Ilustres. Pero el mejor homenaje, sin duda, es el recuerdo de sus hijos y sus amigos.



Con la camisola favorita. *Casa El Olvido, Álvaro Obregón, DF, ca. 1966. Col. Carrillo*

Habla al corazón su gran amigo Carlos Graef Fernández, diez años después de su muerte: "*Si ahora nos preguntamos cuál fue la clave de los éxitos de Nabor Carrillo quizá caigamos en la tentación de atribuírselos a su enorme inteligencia, a su genio, que le permitió entender lo mismo el comportamiento de masas de estudiantes cuando era rector de la Universidad Nacional Autónoma, como entender también el comportamiento de la arcilla saturada de agua que forma el subsuelo de la ciudad de México, como comprender el papel que la Energía Nuclear tendría en el desarrollo de nuestro país. Pero Nabor Carrillo no se conformó con entender. Él actuó. Él influyó sobre los fenómenos. Él realizó sus sueños.*"[31]

31. Palabras pronunciadas por el Dr. Carlos Graef Fernández, en la inauguración de la Escuela Primaria "Nabor Carrillo" en la Delegación Contreras, México, DF, 23 de febrero de 1978, Fondo Nabor Carrillo, Homenajes, Caja 4, Exp. 19, doc. 606, CESU, UNAM.



FERNANDO

Fernando Hiriart Balderrama



El 20 de octubre de 1985 era sábado. En medio del festejo familiar por su cumpleaños, el hombre no muy alto, pero de espaldas anchas, anunció a su familia: "Mañana que cumplo setenta, voy a romper el récord Guinness". La madrugada siguiente, de acuerdo con su rutina, se levantó muy temprano a hacer la acostumbrada hora de ejercicio. Cara al piso, estiró los brazos para levantar el peso del cuerpo y comenzó a contar: "Uno, dos, tres, cuatro..." siguió contando las lagartijas y llegó a mil. Terminó su rutina de ejercicios, a la que desde ese aniversario había añadido la meta de las mil lagartijas que cumplió diariamente los siguientes diez años. El lunes se ejercitó, se preparó para el resto del día, desayunó fuerte y se fue a la oficina a trabajar. Era el Director General de la Comisión Federal de Electricidad, se llamaba Fernando y vivió con México el siglo más apasionante de su historia.



HIRIART



La incipiente familia Hiriart Balderrama.
Santa Bárbara, Chihuahua, a mediados de 1915. Col. Hiriart

Había nacido el 21 de octubre de 1914 en la población minera de Santa Bárbara, cabecera del municipio del mismo nombre en el estado de Chihuahua. Su padre, el potosino Pedro Hiriart Vázquez, había llegado muy joven pues su familia emigró en pos del sueño minero a Zacatecas y luego a Santa Bárbara, población que desde el siglo XVII tenía fama por sus explotaciones de mineral. Los Hiriart, sin embargo, no eran mineros con suerte, pues nunca lograron dar con la gran veta que los hiciera prosperar. Pedro Hiriart conoció en Chihuahua a la maestra María Balderrama Medrano, con la que fundó la familia cuyo primogénito sería Fernando.

El estado de Chihuahua, y particularmente la región de Parral, vecina de Santa Bárbara, sufrió muchas vicisitudes durante la Revolución, pues por allí conectaban los caminos entre Durango, Zacatecas, San Luis Potosí con Chihuahua y la frontera de Estados Unidos. Era una zona de operaciones de las fuerzas villistas, que habían combatido al terrateniente porfirista Luis Terrazas y el año en el que nació Fernando Hiriart Balderrama le habían expropiado las tierras que entonces formaban el latifundio más grande de México.

Santa Bárbara está situada al pie de la Sierra Madre Occidental, entre bosques de encinos que se fueron acabando consumidos por las vigas y durmientes para los túneles mineros. Se explotaban la plata, el cobre, el zinc y el oro. En esas fechas el único medio de comunicación era el ferrocarril con el que se sacaban los minerales. A lo largo de su historia, con la fortuna o el infortunio de la explotación minera, la población de Santa Bárbara había crecido, como máximo a unos 7000 habitantes; la última bonanza, durante el periodo porfirista, había dejado un bello reloj en la plaza principal, pero con el advenimiento de la revolución comenzaron a despoblarse de nuevo las calles bordeadas ahora de construcciones de estilo afrancesado. Sobrevivían las torres de los malacates de las minas, pero la explotación fue disminuyendo poco a poco en esos tiempos de zozobra.

La familia de Pedro y María Hiriart comenzó a crecer rápidamente; la pobreza obligada por la imposibilidad de la exploración minera fue compensada por parte de Pedro con la obtención de algunos trabajos temporales y la búsqueda de otros medios de sobrevivencia; María era además de hábil administradora y ama de casa una madre dedicada que, como también era maestra, estaba decididamente orientada a la buena formación de sus hijos.

La cacería era, en Santa Bárbara, una necesidad. Conejos, venados y patos formaban parte de la dieta habitual de sus habitantes. Pedro y sus hermanos salían a la sierra a cazar; a veces los acompañaba el pequeño Fernando, quien, armado de un queso para el hambre y un rifle para su defensa, se quedaba al cuidado de los caballos. Alguna vez resultó el mejor cazador de la partida y cobró un venado.

Durante el invierno, la región alcanza temperaturas extremadamente frías, más de 10° bajo cero. Mientras Pedro salía a trabajar, al calor del hogar María enseñaba a sus hijos mayores las primeras letras. A Fernando habían seguido Héctor, Bertha y Humberto.

Aunque aparentemente la minería, particularmente la de plata, se mantenía como una de las actividades más productivas en la golpeada economía mexicana, lo cierto es que era cada vez menor el número de pequeños mineros y gambusinos que llevaban a beneficiar mineral, pues la actividad se estaba industrializando.

En este contexto, la familia Hiriart piensa en trasladarse junto con los hermanos de Pedro a rumbos con mejores perspectivas. No van muy lejos, solamente a Hidalgo del Parral, otra población minera con explotaciones más grandes, mayor población y donde los niños pueden asistir a la escuela anexa a la Normal de Maestros.



Los hermanitos Hiriart en Santa Bárbara, Chih. *Ca. 1918. Col. Hiriart*



En Santa Bárbara, Chih., Fernando y Héctor Hiriart.
Ca. 1917. Col. Hiriart

Venía en camino la quinta Hiriart Balderrama cuando Fernando, que ya tenía ocho años, y su hermano Héctor, un año menor, ingresaron a la escuela. "*Como mi mamá ya me había enseñado a leer y escribir, me colocaron desde el principio en segundo curso de primaria*", recordaba.[1]

Era 1923, año de definiciones para el país. Se han desatado las primeras luchas cristeras durante el gobierno de Álvaro Obregón, que tuvieron en el Bajío sus más importantes escenarios cuando los lugareños pretendieron comenzar a construir una monumental estatua de Cristo y se encontraron con la oposición gubernamental. Inquietaba a Obregón también la cada vez más próxima sucesión presidencial, y no se equivocaba pues al nombrarse candidato a Plutarco Elías Calles, Adolfo de la Huerta se sublevó y, precisamente desde Sonora y Chihuahua, comenzó nuevamente la rebelión armada en 1924.

La riqueza de las minas parralenses determinó desde el siglo XVIII su supremacía por encima de Santa Bárbara y otras poblaciones productoras de plata; tanto así que desde 1640 la ciudad recibió del rey Felipe IV el nombre de *capital del mundo de la plata* debido a la elevada ley del mineral extraído de la mina *La Negrita* (más tarde llamada *La Prieta*). Parral era una población de callejuelas serpenteantes entre cerros, cruzada por cursos de agua que obligaron a construir muchos puentes y quedó así dividida en pequeños barrios. Un ojo de agua surtía un gran estanque de donde la ciudad tomaba agua y además, en los calurosos veranos norteños, se podía ir a nadar y a cazar patos. La situación económica, aunque mejor, era aún estrecha para la familia que, entretanto, siguió creciendo. Al final, María y Pedro traerían al mundo un total de nueve hijos e hijas. Además de los ya mencionados, nacieron Martha, Alicia –que murió muy pequeña, al igual que Humberto –, Judith, Ruth y Alicia Margarita.

1. Fernando Hiriart Balderrama, entrevistado por Araceli de Haro, *Una vida dedicada al servicio de México, semblanza del ingeniero Fernando Hiriart Balderrama* en **Conexión**, CFE, 1995.

Venía en camino la quinta Hiriart Balderrama cuando Fernando, que ya tenía ocho años, y su hermano Héctor, un año menor, ingresaron a la escuela. "*Como mi mamá ya me había enseñado a leer y escribir, me colocaron desde el principio en segundo curso de primaria*", recordaba.[1]

Era 1923, año de definiciones para el país. Se han desatado las primeras luchas cristeras durante el gobierno de Álvaro Obregón, que tuvieron en el Bajío sus más importantes escenarios cuando los lugareños pretendieron comenzar a construir una monumental estatua de Cristo y se encontraron con la oposición gubernamental. Inquietaba a Obregón también la cada vez más próxima sucesión presidencial, y no se equivocaba pues al nombrarse candidato a Plutarco Elías Calles, Adolfo de la Huerta se sublevó y, precisamente desde Sonora y Chihuahua, comenzó nuevamente la rebelión armada en 1924.

La riqueza de las minas parralenses determinó desde el siglo XVIII su supremacía por encima de Santa Bárbara y otras poblaciones productoras de plata; tanto así que desde 1640 la ciudad recibió del rey Felipe IV el nombre de *capital del mundo de la plata* debido a la elevada ley del mineral extraído de la mina *La Negrita* (más tarde llamada *La Prieta*). Parral era una población de callejuelas serpenteantes entre cerros, cruzada por cursos de agua que obligaron a construir muchos puentes y quedó así dividida en pequeños barrios. Un ojo de agua surtía un gran estanque de donde la ciudad tomaba agua y además, en los calurosos veranos norteños, se podía ir a nadar y a cazar patos. La situación económica, aunque mejor, era aún estrecha para la familia que, entretanto, siguió creciendo. Al final, María y Pedro traerían al mundo un total de nueve hijos e hijas. Además de los ya mencionados, nacieron Martha, Alicia –que murió muy pequeña, al igual que Humberto –, Judith, Ruth y Alicia Margarita.

1. Fernando Hiriart Balderrama, entrevistado por Araceli de Haro, *Una vida dedicada al servicio de México, semblanza del ingeniero Fernando Hiriart Balderrama* en **Conexión**, CFE, 1995.

La llegada de un amigo poblano, Mariano Diez de Urdanivia, que pretendía montar un periódico en Chihuahua, fue el primer contacto de Fernando con Bertha, hija de ese amigo. Él tenía doce años y ella nueve; era una niña preciosa y Fernando quedó fascinado. Cuando los Diez de Urdanivia llegaron a Chihuahua, vivieron en la casa de los Hiriart y después, las familias se frecuentaron.

En 1928 en el estado de Chihuahua había cerca de 450 000 habitantes. La capital se había poblado con empresarios y trabajadores mineros que debieron dedicarse al comercio o los servicios puesto que la explotación de las minas aún no se recuperaba de las consecuencias de la lucha revolucionaria, ya que la guerra cristera, que comenzaba, hacía nuevamente difíciles las condiciones de vida en lugares aislados. En la ciudad se procuraba retornar a la vida normal a pesar de la difícil situación política; se había abierto un año antes la primera sala formal de cine, el *Alcázar*, y en 1928 se realizó la Segunda Feria Regional, donde expusieron en pabellones los comercios e industrias que servían a los chihuahuenses, como la fábrica El Progreso que vendía ropa de mezclilla marca El Rey, la fábrica de jabones La Abeja, de Ciudad Juárez, y el agente Salvador Lozano quien ofrecía boletos de las loterías de Michoacán, Golfo y Oriente con premios de $10,000 y hasta $30,000 pesos. "*Por entonces la ciudad de Chihuahua contaba con una sola calle pavimentada que era la Victoria, en su tramo de Palacio de Gobierno a Catedral. El resto de las arterias viales de la todavía muy pequeña capital del estado eran transitables con base a una capa de gravilla compacta que se regaba todos los días para evitar las consiguientes nubes de polvo levantadas por los escasos aunque omnipresentes automóviles.*"[3]

Fernando inició la secundaria en la capital de Chihuahua. Su padre trabajaba como empleado de la caja de préstamos local, según memoria de Fernando: "*Conocí allí a un ingeniero topógrafo que trabajaba en los deslindes y me gustó lo que hacía. Le dije que estudiaba la secundaria y como me gustaban las matemáticas y la física, ligué ambas cosas y pensé que podría estudiar lo mismo que ese amigo. La historia no me atraía nada*", confesaría muchos años después.[4] Contaba que desde entonces supo que la ingeniería era su vocación, a pesar de que uno de sus maestros le había recomendado que estudiara medicina o veterinaria, pues tenía facilidad para las ciencias biológicas.

Aunque en 1928 se concluyó el edificio que albergaba al Instituto Científico y Literario de Chihuahua, donde podía hacerse el bachillerato, su anhelo de prepararlos movió a sus padres a que enviaran a Fernando y Héctor a la capital, el único lugar donde se podía hacer estudios profesionales de ingeniería en el país.

Su llegada a la ciudad de México fue contemporánea con la de miles de mexicanos que inmigraban debido a las dificultades en la minería y la agricultura, atraídos por las posibilidades de empleo y de estudio, con lo que esta capital llegó en 1930 al primer millón de habitantes.

3. **El comercio en la historia de Chihuahua**, Cámara Nacional de Comercio-Chihuahua, 1991.
4. Fernando Hiriart Balderrama, entrevistado por Araceli de Haro, *op. cit.*

Cuenta su hija Marcia: "*Se vino muy chico, en tercero de secundaria, de hecho. Vino con su hermano. Siempre fueron muy, muy unidos, se llevaban un año tres meses; los dos estudiaron ingeniería. Después se trajeron a toda la familia, pero al principio se vinieron con unas tías, hermanas de su papá que siempre vivieron con ellos y aquí pusieron casa. La familia fue llegando como iban estando listos para estudiar; la siguiente hermana fue química y luego ya las siguientes hermanas fueron maestras. Se fueron quedando todos. Finalmente se establecieron acá.*"[5] Era 1931 y Fernando tenía 17 años cuando ingresó a la Preparatoria Nacional, en el plantel de San Ildefonso. Ese año precisamente se concluía el edificio anexo al antiguo colegio, que le daba entrada por la calle del mismo nombre. El futuro poeta Octavio Paz, condiscípulo suyo, describe: "*Los tranvías eran enormes, cómodos y amarillos. Los de segunda clase olían a verduras y frutas. Tardaban cincuenta minutos de Mixcoac al Zócalo.*"[6] En el camino diario a la escuela pudo presenciar la conclusión de las obras del Palacio de Bellas Artes; el cambiante paisaje de la ciudad en pleno crecimiento resultaba un estímulo para sus aspiraciones ingenieriles. Por este motivo reafirmó su opción por las ciencias y eligió el área de físico-matemáticas para concluir la preparatoria.

Ser preparatoriano en San Ildefonso era, en ese momento, ser un joven formándose con las raíces mexicanas. Paz dedicó un *Nocturno* a esas reflexiones:

A esta hora
los muros rojos de San Ildefonso
son negros y respiran:
sol hecho tiempo,
tiempo hecho piedra,
piedra hecha cuerpo...
Barrio dormido.
Andamos por galerías de ecos,
entre imágenes rotas:
nuestra historia.
(Fragmento)

5. Entrevista con Marcia Hiriart, Ciudad Universitaria, DF, 8 de marzo de 2006.
6. **Octavio Paz por él mismo**, periódico Reforma, 7 de abril de 1994, pp. 12D y 13D.



En el techo del Palacio de Minería el estudiante Fernando demuestra sus dotes atléticas. *DF, ca. 1935. Col. Hiriart*

En la capital Fernando reanudó la relación con la familia Diez de Urdanivia, pues además de ser amigos cercanos, no había olvidado a la pequeña Bertha, que ahora era una guapa estudiante que soñaba con ser maestra. Era grande la confianza que la mamá de Bertha depositaba en él, a grado tal que solamente permitía a Bertha salir a reuniones si Fernando la acompañaba. A manera de esparcimiento Fernando también se dedicaba a hacer deporte y a la lectura, pues siempre fue metódico.

En 1934 cumplió su anhelo y entró a la Escuela Nacional de Ingenieros, en el Palacio de Minería, donde tomó clases de Hidráulica con Mariano Hernández, de Mecánica de suelos con José A. Cuevas y de Elasticidad, con Nabor Carrillo, entre otros profesores. El plan de estudios abarcaba cinco años, pero Fernando recordaba que "*hice la carrera en cuatro años. Las cosas eran muy distintas entonces, me gradué con un promedio de 8.6, el primero o segundo más alto de mi generación; ahora sería una calificación no muy buena.*"[7] Colaborador suyo por más de seis décadas, Octavio Álvarez Cuevas, que lo conoció bien, relata que mientras sus amigos se distraían con juegos de mesa –quizá de cartas o de billar– Fernando entrenaba gimnasia en la propia Escuela. Aunque Álvarez, su secretario, afirma que no le gustaba "perder el tiempo", también es cierto que Fernando no faltaba a las clases pero sí se tomaba algunos ratos para ir al billar, donde jugaba dominó con su compañero Roberto Vázquez, con quien desde la preparatoria estableció una amistad entrañable.

7. Fernando Hiriart Balderrama, entrevistado por Araceli de Haro, *ib.*



Vertedor triangular instalado a la entrada del vaso de la Presa Álvaro Obregón, SLP. Comisión Nacional de Irrigación, *1939. Col. Hiriart*

Hiriart recordaba sus años formativos en la Escuela de Ingenieros con alegría; "*apreciaba muchísimo a sus maestros, se acordó de ellos toda la vida. Al final todavía nos seguía contando las anécdotas de Marianito, de Sotero Prieto y de los maestros que él más admiraba*", dice su hija. La formación incluía trabajos en campo a los que Fernando asistía con gusto; él recordaba a alguno de sus maestros acudir a las prácticas de topografía todavía vestidos de levita y botas. Los estudiantes tenían una exposición temprana a la práctica, "*aprendían mucho de sus maestros chambeando*", según afirma Marcia. Este grupo de maestros, además, alentaba la curiosidad científica de sus alumnos.

Atendiendo a un problema de actualidad, pues el gobierno de Lázaro Cárdenas –que se había iniciado en 1934— realizaba fuertes obras para el desarrollo agrícola de la Comarca Lagunera, Hiriart se recibe como ingeniero civil con la tesis *Diseño hidráulico experimental de la obra de desviación de la presa El Palmito* en 1938. A la par obtiene su primer trabajo como diseñador proyectista en la Comisión Nacional de Irrigación. Tenía 23 años. Narra Fernando: "*En esa época la Ciudad de México era muy chica, comparada con lo que es ahora. Había poco trabajo y al terminar la escuela los ingenieros civiles generalmente acudíamos al gobierno, el único que hacia ingeniería civil en ese momento, en la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas o a la Comisión Nacional de Irrigación. Además, como los sueldos eran muy bajos, siempre buscábamos tener dos empleos.*" [8]

8. Fernando Hiriart Balderrama, entrevistado por Araceli de Haro, *ib.*

Fernando siempre estaba presente al lado de Bertha que, recién recibida como maestra normalista, trabajaba dando clases en una escuela nocturna. Muchas veces Fernando la acompañaba o iba por ella al trabajo, con un amoroso cuidado que Bertha advertía.

La Comisión Nacional de Irrigación dependía de la Secretaría de Agricultura y Fomento. Había sido creada en 1926 como lo indicaba la Ley sobre Irrigación en Aguas Federales promulgada por el presidente Plutarco Elías Calles; el propósito de la comisión era cumplir con las funciones de estudio de grandes proyectos de irrigación y la construcción y operación de las obras de riego asignadas a esa Secretaría. Tales estudios comenzaron a exigir la investigación experimental; fue así como en 1937 se instalaron laboratorios en San Jacinto, en instalaciones que habían sido de la antigua Escuela Industrial de Artes y Oficios. Aquí Fernando fue a trabajar apenas año y medio después de su creación, lo que él consideró una gran fortuna pues le interesaba mucho el aspecto experimental. Obtuvo el empleo con la ayuda de uno de sus profesores, que allí laboraba.

Como parte del trabajo, Hiriart debía trasladarse a la presa Obregón en San Luis Potosí. Entonces dio el paso definitivo en su relación con Bertha, a la que seguía acompañando incansablemente aunque a él no le gustaban las fiestas y reuniones. A veces la veía bailar un rato, y luego se iba a dormir al coche. Su larga dedicación fructificó el día en que, ya trabajando en la Comisión de Irrigación, le dijo a Bertha:

"*–Bueno, entonces qué: ¿sí o no?*

– ¿Sí o no qué?

–Ay, ya sabes...

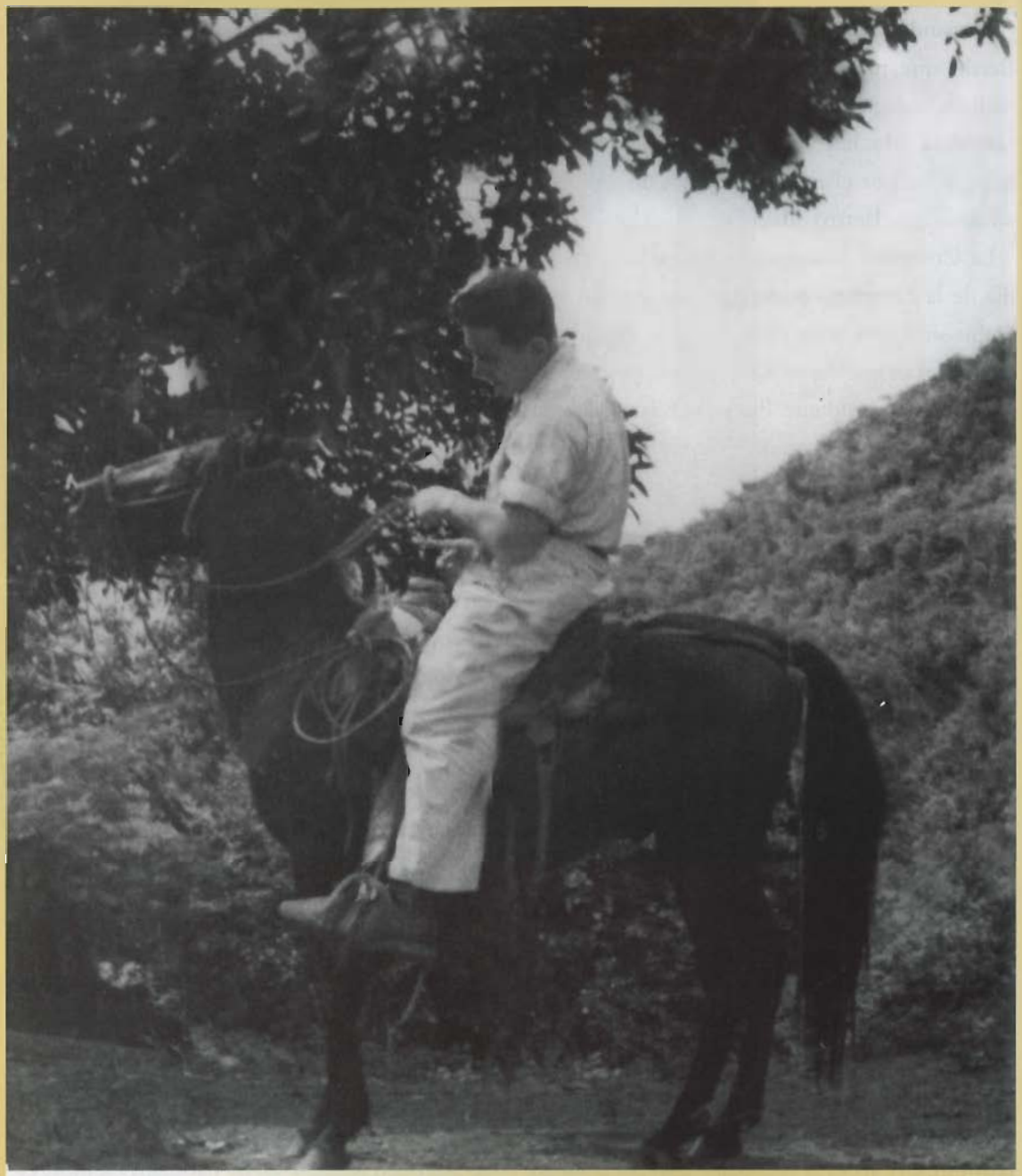
–Bueno, entonces sí–", contestó Bertha.

Fernando tuvo que trasladarse entre San Luis Potosí y la capital varias veces para visitar a su novia y arreglar la boda. Se casaron al comienzo de 1939 y fueron a vivir a la capital potosina, pero volvieron pronto pues rápidamente se anunció la llegada del primer hijo, además de que Fernando se integró al grupo de experimentadores en los laboratorios.

Precisamente uno de los logros mayores de los Laboratorios de Ingeniería Experimental había sido la solución del vertedor de la presa El Palmito, sobre la cual Hiriart había elaborado su tesis. Enzo Levi explica que la construcción de la presa "*se hallaba detenida porque las compuertas, de fabricación alemana, no habían llegado a causa de la guerra* (mundial). *Al flamante Laboratorio de San Jacinto le había tocado diseñar experimentalmente un vertedor sustituto de cresta* libre (...) *Rodolfo Espinoza, el primer jefe del Laboratorio, Raúl Sandoval, Hiriart y otros se consagraron a una investigación sistemática que, después de cerca de doscientas pruebas y modificaciones había desembocado en una solución ingeniosa.*" Se trataba del vertedor de abanico.[9]

El firme interés de Fernando en el trabajo era sobresaliente; era un atento discípulo del ingeniero austriaco Andrew Weiss y tomaba ejemplo del director: "*Espinoza era un hombre un tanto desequilibrado; por ejemplo, en una ocasión le dije: 'Ingeniero lo felicito, ahora sí se levantó temprano' y me contestó: 'No,*

9. Enzo Levi, *Sobre ingenieros e investigadores antes de la creación del Instituto de Ingeniería*, en **Revista de Ingeniería**, f.d.



En un caballo criollo. S/l, *ca. 1939*. Al reverso un sello dice Foto Lipkau, Venustiano Carranza 18, México, DF. *Col. Hiriart*

en realidad todavía no me acuesto'. Se había quedado toda la noche trabajando. De él aprendí muchas cosas. Tenía un sistema muy personal de organizarse, usaba una libreta y ahí hacía anotaciones de lo que debíamos hacer. Fue un hombre importante aunque somos pocos los que lo recordamos."[10] Por eso fue ascendido en 1940 a Subjefe de los Laboratorios, cargo que ocuparía un par de años.

La perspectiva inmediata de Hiriart era quedar a cargo del Laboratorio. Bertha, que había abierto una escuela María Montessori, estaba nuevamente embarazada. Fue entonces que Fernando le planteó que dejara de trabajar. Al principio ella no estaba muy convencida, pero al aceptar le dijo que en cambio, él debía ganar bien para poder mantener en buenas condiciones a la familia que crecía. Su hijo Humberto y el recién llegado Hugo se parecían mucho al padre, pero conforme fueron creciendo no llenaban los días de Bertha por completo. Ella realizó entonces infinidad de labores diversas, algunas altruistas y otras por intereses personales.

Su hija Marcia valora: "*Mi papá le dijo algo como 'Haz lo que quieras, pero no ganes dinero', que era la idea de esa generación. Entonces mi mamá* (aceptó...), *como que no le dio ese dolor de cabeza. Mi papá le decía La Gunga, que era como decir la reina, y pues sí la consintió mucho toda la vida, pero siento que mi mamá hubiera estado mucho más contenta si hubiera podido tener también un trabajo remunerado.*"[11] Esta organización familiar era la norma: en el México de 1940, había una mujer por cada 13 hombres que formaban parte de la población económicamente activa. El amor mutuo que se profesaban, sin embargo, fue más que suficiente para equilibrar la vida familiar. La postura vanguardista de Bertha encontró cauce en sus actividades y especialmente en la formación de los hijos, en la que imprimió gran libertad, disciplina y amplios horizontes en acuerdo con Fernando.

"*Quienes lo vieron actuar entonces recuerdan que su designación como jefe de los laboratorios de Ingeniería Experimental, tres años después, no fue sino la ratificación oficial de la autoridad técnica y moral que él había adquirido de manera natural entre todos sus colegas.*"[12] Así, al iniciarse 1943, Fernando ocupó la Jefatura de los Laboratorios de Ingeniería Experimental. Agustín Pérez Ruiz, quien entonces era pasante de ingeniero y trabajaba en la jovencísima Comisión Federal de Electricidad (CFE) recuerda que fue comisionado para trabajar en el proyecto de la presa de Valle de Bravo, que realizaba la CFE con el apoyo de Ingeniería Experimental. "*Habrá que imaginar las emociones de un estudiante de la Escuela de Ingeniería al llegar al reducto más selecto e importante de la ingeniería para ponerme a las órdenes del Sr. Ing. Fernando Hiriart, quien ya se destacaba como un gran ingeniero. Al llegar a su oficina el Ing. Hiriart leyó el oficio de comisión que nos habían dado en la CFE y me dijo: 'Bienvenido, yo soy Fernando y tú Agustín, aquí nos*

10. Fernando Hiriart entrevistado por Verónica Benítez en **Gacetilla del Instituto de Ingeniería**, 110, octubre de 2004.
11. Marcia Hiriart, entrevista citada.
12. Daniel Reséndiz Núñez, *Semblanza de un ingeniero ejemplar* en Fernando Hiriart Balderrama, **Contribuciones al Desarrollo de la Ingeniería en México**, CFE, 1980, p. ii.

tratamos sin protocolos, y voy a llevarte con Raúl para que te pongas a trabajar'."[13]

Acicateado por el compromiso con su familia, Fernando se puso a trabajar más. Desde que Bernardo Quintana y su grupo de amigos comenzaron a hacer pequeñas obras, como proyectos independientes, lo habían invitado a participar con ellos. Los proyectos habían crecido rápidamente pues a pesar de la guerra, el incremento de la población y la migración a las ciudades puso en auge la construcción de casas-habitación, con la que se habían iniciado. Para 1942 este grupo de jóvenes constructores había obtenido contratos para realizar obras foráneas como caminos, canales y presas. Fernando se integró desde entonces en el área de hidráulica, que estaba convirtiéndose en su especialidad.

Las oficinas a las que asistía después de su jornada en el Laboratorio de Ingeniería Experimental estaban en la calle de Heriberto Frías, junto con las de Raúl Sandoval, Javier Barros Sierra, Ulises Mora y Alberto Barocio, entre otros ingenieros que también trabajaban en el grupo que formaba el germen de la empresa ICA. Quedaban relativamente cerca de su casa, en la avenida Cuauhtémoc 949.

Fue en esta época, rodeado de varios melómanos, cuando Fernando desarrolló también un gusto especial por la música sinfónica, especialmente la de Bach. Su hija Marcia reproduce la historia de la relación de su papá con la música: "*A mi papá le gustaba muchísimo la música, pero tenía unos autores predilectos. Decía que cuando tenía como 15 años la música no le gustaba porque nada más había oído cantar a sus tías y los conjuntos norteños. Le gustaba la música de iglesia, pero cuando empezó a oír a Bach, que era su autor súper predilecto y a Mozart, le fascinaron. Una vez mi mamá compró un disco de Stravinsky –a mí me parece increíble cómo iban descubriendo cosas–; entonces llevó aquel disco de 78 rpm con su grupo de melómanos, lo pusieron, oyeron la* ***Historia de un soldado*** *y se quedaron atónitos: nadie lo había oído nunca, era muy reciente. Así mi mamá iba y compraba discos que nunca nadie había oído, los oían y los disfrutaban, él dice que se quedó por ahí de Bártok o Stockhausen; los más modernos no le gustaban, pero Ravel y esos sí le gustaban muchísimo. Que ellos lo hayan ido descubriendo me parece muy apasionante, a nosotros nos enseñaron esas cosas muy masticadas.*"

Es necesario subrayar lo que Levi apenas anota cuando habla de las dificultades para construir la presa El Palmito: eran tiempos de guerra en Europa. Esto hizo patente la necesidad de desarrollar soluciones tecnológicas propias, ante la imposibilidad de importar equipos y contratar empresas extranjeras cuya labor estaba volcada en el esfuerzo bélico de sus países. Para 1941, año en que Hiriart era subjefe del Laboratorio de Ingeniería Experimental, Estados Unidos entró a la guerra; la consecuente repatriación de capitales a México permitió que el gobierno de Manuel Ávila Camacho emitiera bonos gubernamentales para financiar al Departamento del Distrito Federal, los ferrocarriles, los caminos y el riego, bonos que encontraron buen mercado. Se garantizó así una continuidad de la inversión en infraestructura a la cual estaban consagrados los esfuerzos de la Comisión de Irrigación, sin que la entrada de nuestro país a la contienda bélica en 1942 recortara los recursos destinados a este sector.

13. En Víctor Quiroz Santibáñez, (coord.), **Ingeniero Fernando Hiriart Balderrama. Una vida al servicio de la ingeniería y de México**, CFE, 2002, p. 110.



Una visita oficial a los Laboratorios de Ingeniería Experimental en San Jacinto, DF.
Ca. 1942. Col. Hiriart

Con el objeto de incrementar la producción agrícola para garantizar la independencia alimentaria, la infraestructura hidráulica se orientó principalmente a resolver los problemas del riego. Debido a la alta calidad del trabajo de los Laboratorios, éstos añadieron a sus labores de investigación las del diseño de presas completas.

"*La característica más notable de aquel grupo de ingenieros dirigido por Hiriart fue la constante búsqueda de la mejor solución para cada problema y el atrevimiento de superar fundamentalmente normas o costumbres nacionales e internacionales mediante el uso de todas las herramientas de la técnica. Su recurso más convincente, cuando los mejores métodos de análisis y diseño dejaban dudas, fue el uso de modelos experimentales. Y ahí están las obras pioneras que ellos diseñaron y construyeron (presas El Azúcar, El Palmito, La Angostura (Sonora), Hermosillo, Sinaloa, etc.) y, como consecuencia, el surgimiento de la confianza en la capacidad nacional para enfrentar los problemas técnicos del desarrollo del país...*"[14] En 1947, a la llegada de Miguel Alemán a la Presidencia, se reorganizó la administración pública; la Comisión de Irrigación es el embrión del que surge la flamante

14. Daniel Reséndiz Núñez, *Las lecciones tácitas de Fernando Hiriart* en Víctor Quiroz Santibáñez, *op.cit.*



En una reunión Fernando, el segundo de la izquierda, departe con amigos y su padre, sentado a la cabecera, del lado izquierdo, con traje obscuro y corbata a rayas. *S/l, ca. 1948-1952. Col. Hiriart*

Secretaría de Recursos Hidráulicos. El impulso a la industrialización, junto con la resaca mundial de la posguerra, dio pie a la necesidad de hacer crecer la producción más allá de los bienes primarios. De ahí que la nueva Secretaría tuviera como finalidad el manejo integral del agua, tanto para fines de irrigación como de generación de energía eléctrica, insumo requerido por las nuevas industrias y la creciente población.

El Laboratorio de Ingeniería Experimental se convierte en Departamento de la nueva Secretaría y estrena instalaciones cerca de la Presa de Tecamachalco. Al grupo de ingenieros que trabajaba en las que eran hasta entonces las únicas instalaciones experimentales en ingeniería se habían sumado egresados recientes y un par de competentes colaboradores extranjeros: Raúl Marsal y Enzo Levi. La demanda de soluciones ingenieriles se veía aparejada por las inquietudes de investigación de los integrantes del Laboratorio.

Levi relata que "*Fernando Hiriart, jefe del Departamento, reunía diariamente en su oficina a los investigadores para discutir problemas y escuchar opiniones. Cuando los debates técnicos se complicaban, nos mudábamos a la biblioteca, donde había un pizarrón muy grande, para proseguirlos allí.* (...) *Quien deseara realizar una nueva investigación tenía que ir con Hiriart y plantearle las razones. Hiriart oponía sus objeciones, que había que rebatir con argumentos muy sólidos. 'Suave', sentenciaba finalmente Hiriart cuando estaba convencido; y con esa autorización podía uno arrancar.*"[15]

Como testimonió Levi, el rigor de Hiriart iba al parejo con su disciplina y con el establecimiento de rutinas que permitían aprovechar el tiempo. Simultáneamente con la instalación del laboratorio en Tecamachalco, se comprometió como socio en la fundación de Ingenieros Civiles Asociados, ICA, empresa donde fungió como Director Técnico de Recursos Hidráulicos.

15. Enzo Levi, *op. cit.*

Tuvo siempre el acierto de saber reconocer el talento de los otros y apreciarlo; inició así una sólida relación profesional con Raúl Marsal, que llegaría a ser una gran amistad personal. Llevó a Marsal a ICA y mantuvieron siempre un intercambio que les permitió establecer productivos grupos. Destaca Daniel Reséndiz: "*Nunca vi un equipo de trabajo que funcionara más tersa y eficazmente que los que constituyeron Hiriart y Marsal*".[16]

En 1950 nació la pequeña Bertha. La primera niña trajo a la familia Hiriart Balderrama gran alegría y la consabida "torta bajo el brazo", pues Fernando fue a trabajar a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) como Ingeniero en Jefe. Como consecuencia de la ley que en 1933 había designado la industria eléctrica como un servicio público, descendió la inversión de las principales compañías de electricidad que operaban en el país en cuanto a la generación de energía. La Comisión Federal de Electricidad se creó en 1937 con el fin de suplir las deficiencias resultantes, pues esas empresas encontraban su mercado en la prestación de servicios en grandes poblaciones y no surtían el fluido eléctrico en las poblaciones rurales dispersas, ya que no les era redituable. En ese entonces, el número de habitantes que vivían en comunidades rurales duplicaba a los de las áreas urbanas.

Para el impulso modernizador del cardenismo era imperativo llevar electricidad al campo para hacer funcionar los sistemas de riego, los molinos, las pequeñas industrias y para electrificar las pequeñas poblaciones y las casas de una gran cantidad de mexicanos. La medida de crear una comisión para coordinar los esfuerzos de electrificación respondió a estas necesidades. Doce años después de haber sido creada la CFE, la proporción de la población rural había disminuido al 57% y el país estaba en un franco proceso de industrialización. En esa misma medida había aumentado la importancia de la Comisión Federal de Electricidad. Este crecimiento hizo necesario contar con los mejores técnicos para planear y construir las grandes presas generadoras de electricidad y riego, así como las plantas de producción y distribución eléctrica.



Concentrado en la obra de una presa. *S/l, ca. 1948. Col. Hiriart*

16. Daniel Reséndiz Núñez, en Víctor Quiroz Santibáñez, *ib.*



Ingeniero en jefe de la Comisión Federal de Electricidad. *DF, ca.1950. Col. Hiriart*

Indudablemente, entre los ingenieros más capacitados en la rama de la construcción de infraestructura estaban los del Departamento de Ingeniería Experimental. Fue así como se invitó a colaborar a Hiriart con Alejandro Páez Urquidi en la CFE. Durante los siguientes tres años, al frente de las labores de ingeniería de la Comisión, estableció las bases para el impresionante incremento de su capacidad de generación, que en esa década creció a una media de 14.2% al año, muy por encima del 9% en que aumentaron las otras ramas industriales en su conjunto.

Una pequeña parte del crecimiento de la CFE se explica por la compra de pequeñas empresas generadoras, pero "*en su mayor parte se logró por medio de la instalación de nuevas plantas generadoras*", afirma Silvia Gómez Tagle, quien detalla que la Comisión "*inicia un desarrollo acelerado que le permite duplicar su capacidad instalada total entre 1951 y 1959.*"[17] Las jornadas de Fernando incluían muchas veces realizar rápidos viajes de supervisión de las obras que se multiplicaban en todo el territorio. Terminar el Sistema Hidráulico Miguel Alemán, para el que ya había colaborado desde el Departamento de Ingeniería Experimental, fue una de sus primeras tareas en la CFE; igualmente planear la construcción de las presas de Malpaso y Angostura en Chiapas, con las que empezó el Plan Integral del Río Grijalva, obra hidroeléctrica de gran envergadura.

17. Silvia Gómez Tagle, **Insurgencia y democracia en los sindicatos electricistas**, El Colegio de México, 1980 (Jornadas, 63).

Producto de sus años de colaboración, Hiriart, Sandoval y Marsal presentaron el nuevo estudio **Hundimiento de la Ciudad de México, observaciones y estudios analíticos** en el Congreso Científico Mexicano con el que la Universidad Nacional celebraba el cuarto centenario de su fundación. Con la publicación de este trabajo se inicia una larga serie de publicaciones relativas a la problemática del agua en el Valle de México, que formaron un campo de interés de Fernando dentro de la ingeniería pero distinto del de las presas. En esta área de trabajo, siempre en colaboración con Marsal, le fueron útiles sus experiencias como constructor en ICA y como hidráulico en Ingeniería Experimental y más tarde, en la propia CFE.

Con la llegada de Adolfo Ruiz Cortines a la presidencia en diciembre de 1952, Ernesto Uruchurtu fue nombrado Regente del Distrito Federal. Una de las más importantes preocupaciones de su gobierno fueron las inundaciones que frecuentemente aquejaban a la ciudad de México, como resultado de su situación en el fondo de una cuenca lacustre que además estaba hundiéndose.

Convencido de que era indispensable contar con una dependencia que abordara la problemática del hundimiento de la ciudad, supliera las deficiencias en el abastecimiento de agua potable y resolviera el problema de drenaje, creó la Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH). Buscó entonces al equipo que trabajaba en la investigación de esta temática desde hacía más de un lustro, para laborar bajo la dirección de Fernando Hiriart hasta concluir ese periodo sexenal.

El hundimiento desigual de la ciudad de México se debía fundamentalmente a la extracción de agua potable del subsuelo, aunada al tipo de suelo: "*Las exploraciones realizadas por diferentes instituciones revelan la existencia en el subsuelo de una formación arcillosa extraordinariamente compresible, de origen volcánico, cuyas propiedades son muy variables de un punto a otro*", se establecía en el plan formulado en 1953 y 1954 por el equipo de la Dirección General de Obras Hidráulicas.[18]

"*En aquel entonces empezamos a hacer funcionar el sistema de drenaje de la Ciudad de México, que había proyectado el destacado ingeniero Eduardo Molina*", relató Fernando. "*Había ideado un sistema de bombeo del agua de la ciudad hacia el gran canal. Pero Molina no podía echarlo a andar y cuando llegamos al Departamento -octubre 1953- lo primero que hicimos fue ver cómo construirlo y, después, que funcionara. Lo hicimos antes de la temporada de lluvia y eso permitió que la ciudad no se volviera a inundar. Nosotros no lo proyectamos, fue el ingeniero Eduardo Molina, el mérito es de él. Esto da idea de la importancia de que los ingenieros trabajen en equipo, se formen en la práctica y les sea permitido experimentar.*"[19] El interés científico que mostraban muchos de los ingenieros formados en la década de 1930 al lado de los estudiantes de la Facultad de Ciencias, había acrecentado la conciencia de que era muy importante desarrollar investigaciones de mecánica de suelos. Varios de ellos que, como Fernando,

18. Raúl J. Marsal, Raúl E. Ochoa, Agustín Pérez Ruiz y Juan Morcos, *Plan general para resolver los problemas del hundimiento, las inundaciones y el abastecimiento de agua potable en la Ciudad de México*, en Fernando Hiriart Balderrama, **Contribuciones al Desarrollo de la ingeniería en México**, CFE, 1980, pp. 45 y ss.
19. Fernando Hiriart Balderrama, entrevista por Araceli de Haro, *id.*



Intercambio de opiniones. *DF, ca. 1950.*
Col. Hiriart

colaboraban en ICA, convencieron a Quintana y a los otros socios de que había que realizar investigaciones en este tema, puesto que daría mejor calidad a las construcciones que la empresa realizaba. El impulso de estos ingenieros formó el primer Laboratorio de Mecánica de Suelos que hubo en el país, con inversión de ICA. Hiriart aún colaboraba con ICA y era su técnico de mayor rango; en consecuencia, supo aprovechar la información que el estudio de cientos de muestras recolectadas para las construcciones de ICA y de otras empresas comenzaba a arrojar. Esto permitió al equipo de la DGOH plantear en mayo de 1954 "*un plan general de los trabajos que es necesario ejecutar en el futuro para resolver los problemas del hundimiento, el abastecimiento de agua potable y drenaje, en los próximos 25 años.*" [20]

Las acciones de este plan no solamente eran ambiciosas: eran urgentes. Con sus lineamientos aprobados trabajaron a marchas forzadas entre 1954 y 1958; las obras más inmediatas se realizaron antes de la temporada de lluvias de 1955, año en el que ya no se presentaron las grandes inundaciones que habían aquejado a la capital.

Nabor Carrillo era el rector de la UNAM; como especialista en mecánica de suelos sabía que la investigación sistemática en ingeniería era muy importante. Bernardo Quintana, Marsal, Hiriart, Sandoval y Barros Sierra, todos ligados de una u otra manera a ICA, compartían esta convicción. Compartían también la inquietud de que este tipo de investigación se realizara solamente en las instituciones gubernamentales que realizaban grandes obras, y en ICA, empresa que compartía sus resultados de investigación con otras constructoras para facilitar que las obras de ingeniería contaran con información vital para su seguridad. ICA estaba dispuesta a donar a la Universidad su laboratorio de mecánica de suelos.

El primer paso fue crear una asociación civil, el Instituto de Ingeniería, que tenía como activos ese laboratorio, y como responsables a algunos de los mejores ingenieros de ICA. La asociación civil, en la que Fernando participaba a título de técnico patrocinador, se constituyó el 22 de julio de 1955. El consejo directivo de cinco miembros que contaba con tres representantes de la UNAM, uno del gobierno y uno de la iniciativa privada, propuso como primer director a Fernando Hiriart

20. Raúl J. Marsal *et al.*, *op. cit.*, 1980.

Balderrama, quien asumió esta responsabilidad por cuatro años, desde el 12 de enero de 1956. El Instituto se instaló en los sótanos del Instituto de Geología, en la Ciudad Universitaria.

Así, 1956 fue un año de plenitud para Fernando: dirigía un área que estaba en proceso de creación y que apuntaba a ser una institución de vanguardia en su especialidad, para la que pudo poner en juego toda su creatividad, los conocimientos acumulados en diferentes campos de la ingeniería y su capacidad y disciplina organizativa. También su esposa Bertha dio a luz a la que sería la menor de la familia, Marcia, quien ahora ríe al citar a Jorge Cravioto, que "*decía que Nano, mi papá, había tenido dos hijos y dos nietas*". Humberto, el mayor de sus hijos, estaba estudiando ya en la Preparatoria Nacional y se perfilaba su interés por los números que lo llevaría a estudiar economía; esta afición común lo hacía muy cercano a su padre.

La disciplina de Fernando formaba parte de su vida cotidiana. Después del ejercicio matutino, salía al Instituto. "*La jornada comenzaba a las ocho de la mañana para salir a comer a la una de la tarde, regresar a las dos y dar por terminadas las labores a las cinco de la tarde.*"[21] Durante ese año el Instituto, para el que ICA había aportado equipos y archivos y la Universidad el espacio de instalación, fue sostenido íntegramente por ICA. "*En 1956-57 contribuyó a crear el Instituto de Ingeniería, y como director fundador lo dotó de políticas claras y sencillas para servir a la ciencia sin soslayar la educación ni el estudio de los problemas nacionales*", dijo Daniel Reséndiz en el homenaje que se le rindió a Hiriart en agosto de 2005. Los salarios no eran muy altos, de modo que los integrantes del Instituto complementaban sus ingresos realizando labores de investigación en otras instituciones gubernamentales; Fernando mismo fungía como consultor técnico para la construcción de obras en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

A lo largo de la década en que fue consultor del IMSS tuvo a su cargo la supervisión de las obras para construir el Centro Médico Nacional, hospitales y unidades de atención médica, así como diversos teatros y unidades habitacionales y de servicios, como la Cuauhtémoc, la Morelos y la Independencia, así como el Centro Vacacional Oaxtepec, puesto que el director Benito Coquet imprimió al Seguro Social un sentido de atención integral a las familias de los trabajadores.

Los investigadores del Instituto de Ingeniería jugaron un papel de importancia nacional estudiando de inmediato las consecuencias del fuerte sismo que sacudió a la ciudad de México en julio de 1957 y sus trabajos produjeron las especificaciones que adoptó el nuevo Reglamento de Construcciones del Distrito Federal promulgado en diciembre de ese mismo año.

Cuando terminó el periodo de dirección del Instituto para el que Hiriart estuvo designado, se había consolidado: sus instalaciones se construyeron, ya que donde se estableció inicialmente no había sitio para construir los modelos hidráulicos; la Universidad ya lo sostenía por completo y sus investigadores fueron integrados a la plantilla de personal de la UNAM; el personal de apoyo tomaba cursos para especializarse, que impartían los sábados Marsal, Hiriart, Levi y Juárez Badillo;

21. Roberto Llanas Fernández y Cecilia C. Mandujano Gordillo, **Cuarenta años del Instituto de Ingeniería 1956-1996**, México, II-UNAM, 1996, p. 22.

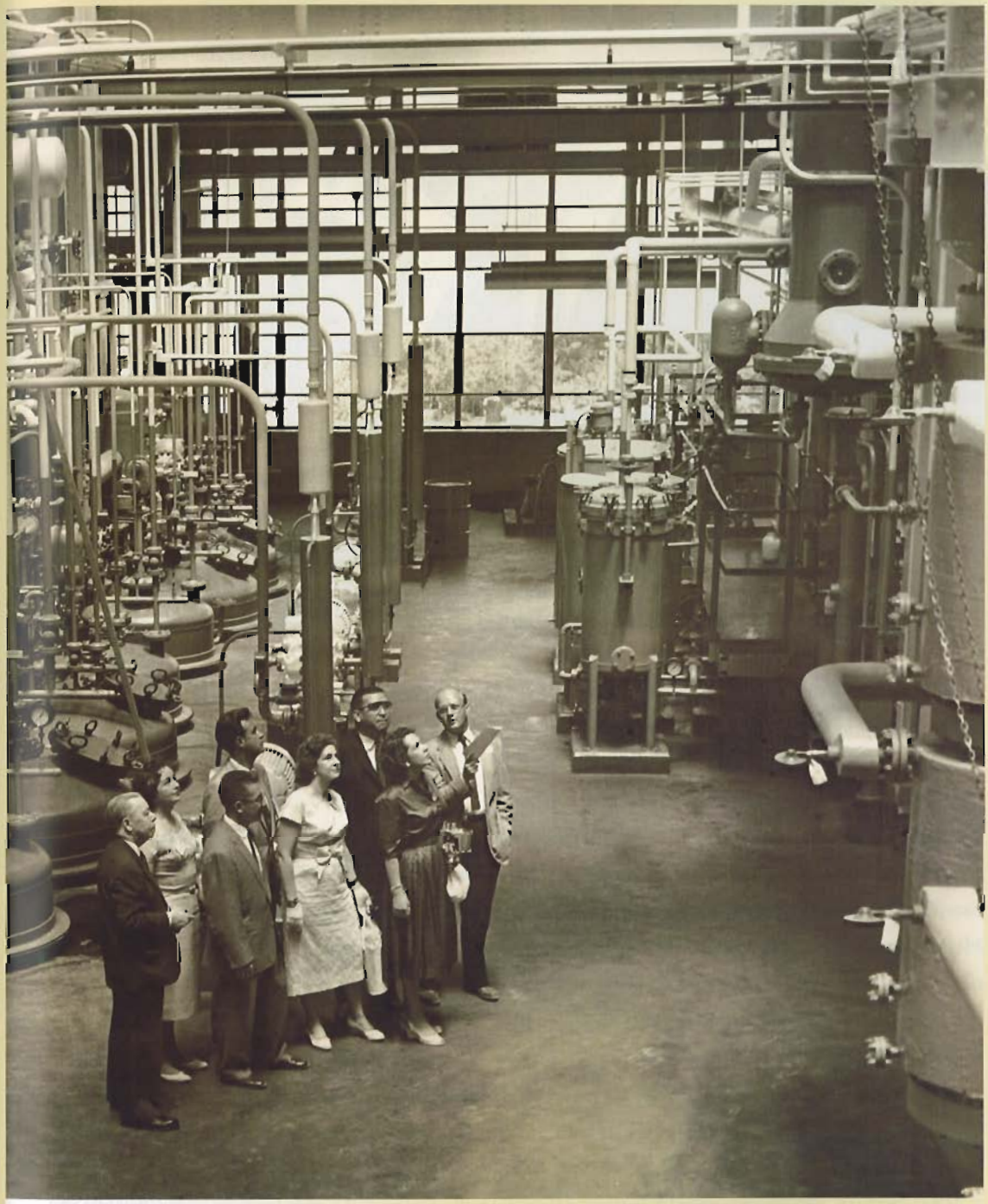


Fernando y Bertha Hiriart, la señora y el comandante J.R. Wood, el señor Salvador Rojo y su esposa, Virginia Lisley y el señor James Howard, durante una cena en el Princeton Inn. *Princeton, NJ, Junio 7 de 1959. Col. Hiriart*

se hallaba en proceso de integración el Instituto como División de Investigaciones de la Escuela de Ingeniería; se daban cursos que habían conjuntado la investigación experimental con la enseñanza superior y permitían a los estudiantes de la División de Estudios Superiores obtener grados de maestría y doctorado; varias empresas e instituciones de gobierno tenían contratos con el Instituto de Ingeniería para la realización de investigaciones necesarias para sus obras de ingeniería; y a los talleres y laboratorios de Mecánica de Suelos e Hidráulica, con los que empezó, se habían agregado los de Electrónica, Química, Sísmica y Análisis experimental de esfuerzos.

Los iniciadores de la División de Estudios Superiores fueron pioneros: "*Cuando ellos formaron el posgrado casi no había ningún maestro ni doctor en el grupo, entonces se ponían a estudiar ellos mucho. Mi papá se pasaba los fines de semana estudiando para dar clases en el posgrado. Sacaron al primer maestro y al primer doctor y dice mi papá que fue un descanso, porque les dijeron: 'ya, te toca'. Había mucha premura por empezar a hacer las cosas de otra manera y nunca les dio miedo. Contaba que fue sinodal de algunos que sabían mucho más que él de suelos, de estructuras, cosas de ese tipo; hubo alguno muy nervioso ante el examen al que le dijo 'No, hombre, no te preocupes, tú sabes mucho más que yo'.*"[22] En el posgrado, además, se invitó a dar clases a otros académicos como Roberto Vázquez, del Instituto de Matemáticas, que había sido compañero de Hiriart desde la preparatoria.

22. Marcia Hiriart, entrevista citada.



Recorrido de una delegación mexicana por una planta en Toms River, Nueva Jersey. De izquierda a derecha el guía, la señora Gumb, Fernando Hiriart, Salvador Rojo, Sra. Rojo, Sr. E. González, Sra. Hiriart, Sr. Irving Gumb. *9 de junio de 1959. Col. Hiriart*



Con su esposa, durante un viaje a Europa. *1960. Col. Hiriart*

En febrero de 1959 Emilio Rosenblueth sucedió a Hiriart al frente del Instituto de Ingeniería y Fernando regresó al servicio público, pues igualmente se iniciaba el periodo presidencial de Adolfo López Mateos. Su hijo Hugo, que había comenzado a estudiar algunas materias de ingeniería, decidió pasarse a La Esmeralda, a estudiar pintura y escultura, porque siempre había tenido facilidad para dibujar y modelar figuras. "*Mi papá decía que a él le gustaba mucho la academia, pero que él se había ido a trabajar al gobierno porque ahí podía decidir hacer, deshacer*", cita Marcia. De este modo reanudó su relación laboral con la CFE al ser nombrado Subdirector General, cargo que cumplió hasta 1970.

1960 sería un año crucial para las instituciones del país, particularmente las que incidieron en la vida de Fernando. Al comenzar el año se transforma la antigua Dirección de Pensiones, que era la institución de previsión social para los trabajadores del Estado, al entrar en vigor la Ley del Instituto de

Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado, ISSSTE, que se había promulgado en diciembre anterior. Para los empleados de gobierno "*los servicios médicos básicos se prestaban en el Hospital Civil de la ciudad de México y en pequeñas clínicas del interior de la República, pero muy pronto el Instituto dispuso de instalaciones médicas propias, si bien en un principio modestas. Al finalizar 1960 su infraestructura consistía en cinco clínicas y tres guarderías en el Distrito Federal, y diez unidades médicas foráneas. Era notoria la insuficiencia del Instituto para satisfacer las necesidades de hospitalización y urgencias médicas, y buena parte de estos servicios se contrataban con instituciones privadas.*"[23] Dar atención al casi medio millón de personas cubiertas por este esquema de seguridad social requería de un esfuerzo de construcción de infraestructura; atendiendo a la experiencia acumulada por Hiriart como consultor del IMSS, se le nombró Director Técnico en la construcción y supervisión de clínicas, cargo que ejerció hasta 1963.

Por otra parte, el esquema de generación y distribución del servicio de energía eléctrica era cada vez más complicado por el pobre papel de las empresas concesionarias y el hecho de que la CFE debía suplir estas deficiencias. Desde 1956 el Banco Nacional de México reportaba que el hecho de que la Comisión tuviera que centrar sus esfuerzos en subsanar estas deficiencias había favorecido el desarrollo desigual y centralizado de las regiones del país, pues aunque la "*energía eléctrica de la industria representa un mínimo en la integración de sus costos, (...) representa un factor de importancia en la empresa por carecer de ella (...) conviene a la economía nacional que las inversiones de la Comisión Federal de Electricidad sean complementarias de las privadas, pero que este carácter lo asuma electrificando aquellas regiones que carecen de este servicio...*"[24] Se hizo necesario que el gobierno de López Mateos nacionalizara la industria eléctrica en 1960, proceso que desde su cargo como Subdirector de la CFE Fernando vio muy de cerca. Tuvo oportunidad de dirimir las cuestiones técnicas de este movimiento y de conocer, al lado de Manuel Moreno Torres, director de la CFE, las consideraciones económicas, sociales y de planeación con las cuales el gobierno mexicano encaró la oferta de este valioso servicio público.

El inicio de las obras para construir la Central Hidroeléctrica de El Infiernillo en 1960, en su momento la presa con la quinta cortina más alta del mundo, contribuiría grandemente a incrementar la capacidad de generación eléctrica y a surtir las regiones de Michoacán y Guerrero. Para realizarla se introdujeron un buen número de innovaciones tecnológicas: el laboratorio para la medición de resistencia de los enrocamientos, el uso de un delgado núcleo de arcilla como barrera impermeable en el plano central de la presa y el empleo de explosivos para obtener materiales para el enrocamiento. Si en la vida académica Hiriart había tenido oportunidad de participar en las fases de estudio de los problemas, "*le gustaba mucho llevar a cabo también la obra; con las presas, por ejemplo, creo que le gustaba el poder decidir y hacer, asegurar que las cosas estuvieran bien hechas y revisar los cálculos; parece increíble pero sí los revisaba.*"[25] El Infiernillo se inauguró en 1965 y La Villita, presa complementaria en ese sistema hidroeléctrico del Balsas, en 1968.

23. David Martín del Campo (coord.), **El ISSSTE en la historia, 1959-2004**, México, ISSSTE, 2004, p. 22.
24. Banco Nacional de México, **Examen de la situación económica de México, 1925-1976**, Banamex, 1978. pp. 415-416.
25. Marcia Hiriart, entrevista citada.



Atrás a la izquierda, Fernando Hiriart, subdirector de la CFE, durante una pausa en la visita a la obra de una presa, probablemente El Infiernillo. Con casco y camisa a cuadros, el Ing. Manuel Moreno Torres, director de la Comisión. *S/l, ca. 1962. Col. Hiriart*

La de 1960 fue una década de cambios vertiginosos. La ciudad de México pasó de cinco a ocho millones de habitantes y el país alcanzó los cincuenta millones. Los cambios no eran sólo cuantitativos: dos veces habían participado las mujeres en elecciones federales. Si en 1960 la canción de moda era el bolero *Sabor a mí*, en 1970 se cantaban las canciones del grupo inglés Los Beatles. La construcción de infraestructura eléctrica y de comunicaciones había favorecido que se tuviera más acceso a la información y se fuera abandonando una cierta actitud provinciana; también permitió que circularan aires de cambio y la sociedad pasara a una plena tendencia a la urbanización, con fuertes presiones demográficas sobre la demanda de energía y de servicios de infraestructura social.

Fernando estaba dedicado al trabajo; propiamente no tomaba vacaciones. A veces su familia salía a Tuxpango, una pequeña población en las montañas veracruzanas, donde hay una de las primeras centrales hidroeléctricas del país. Allí pasaban unos días en el medio campestre, rodeados de la exuberante vegetación de la sierra; las chicas podían subir a los frutales y Hugo, que ahora estudiaba filosofía en la Facultad de Filosofía y Letras, aislarse para leer. Fernando los alcanzaba el fin de semana, armado muchas veces con alguna novela detectivesca de las que leía como entretenimiento. Jugaban dominó, uno de los pasatiempos favoritos de Fernando, en familia. Las tranquilas noches estrelladas le hacían recordar las viejas historias de caza cerca de Santa Bárbara o Parral. Volvía renovado a la ciudad de México, a la casa de Coyoacán donde se mudaron en 1964, cercana de la arbolada avenida de Miguel Ángel de Quevedo.

En ese mismo año Hiriart había sido nombrado miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM; como tal, apoyó la llegada de Javier Barros a la Rectoría de la Universidad y su permanencia durante los sucesos de 1968. Como egresado, antiguo docente y funcionario de la UNAM, además de tener un hijo universitario, Fernando tenía un amplio panorama desde el cual pudo sustentar plenamente su apoyo al rector. Continuaría en este cargo honorario hasta 1973.

Al haber dejado el ISSSTE, entre1964 y 1972 se ocupó como asesor en el Banco de México para los proyectos de construcción de vivienda que financiaba uno de sus fondos.



Supervisando la obra. *S/l, ca. 1967. Col. Hiriart*

La sorpresiva muerte de Nabor Carrillo, gran amigo y con quien había colaborado para hacer realidad el Instituto de Ingeniería, dejó sin cabeza al Proyecto Texcoco, que Carrillo había ideado y dirigía. Se trataba de reunir en un solo proyecto, que hoy se llamaría multidisciplinario e interinstitucional, diversas acciones para enfrentar la problemática del hundimiento de la ciudad de México creando una fuente de almacenamiento y tratamiento de aguas provenientes del drenaje, con objeto de devolver al vaso del Lago de Texcoco su función de repositorio de aguas, regulador para las inundaciones y, finalmente, aprovechar el agua y el sitio para instalar una planta de energía nuclear que permitiera tratar las aguas en gran escala con energía barata, la que además podía utilizarse para la ciudad sin necesidad de acudir a la tradicional generación hidroeléctrica o termoeléctrica.

El proyecto, de gran envergadura y largo aliento, había contado hasta ese momento con la personalidad de Carrillo para su sostenimiento; se hallaba apenas en sus inicios. Una breve consulta entre los conocedores concluyó que Hiriart era quien podía hacerse responsable de llevarlo a buen término. Así, en 1967 fue nombrado Vocal Ejecutivo del Proyecto Texcoco, responsabilidad que tuvo hasta 1972. En 1969 publicó el volumen que lleva el mismo nombre y contiene los principios y el avance de ese proyecto. En ese mismo año, en coautoría con Raúl Marsal, también dio a la imprenta **El hundimiento de la Ciudad de México**.



Subdirector de la CFE. *Ca. 1967. Col. Hiriart*

Con la llegada del economista Guillermo Villarreal a la dirección de la CFE, Hiriart dejó la Subdirección General y permaneció en la Comisión solamente como asesor. Uno de los problemas de trabajar en la administración pública es que se está sometido a los vaivenes de los grupos en el poder; ante eso hubo quienes "*jugaban con la fuerza. Don Fernando era un hombre mucho más sutil*" señala Guillermo Fernández de la Garza, joven colaborador suyo en esos años. Sigue: "*Yo creo que hay una serie de personajes que jugaron un papel en la vida de don Fernando y que no han sido muy explícitos, uno de ellos fue Antonio Ortiz Mena. Lo conoció desde muy joven y creo que hubo un apoyo muy fuerte de Ortiz Mena a la carrera de don Fernando. Por ejemplo cuando don Fernando dejó la Comisión* (Federal de Electricidad), *estaba mal. Ortiz Mena estaba en el Banco Interamericano de Desarrollo* (BID) *y* (le ofreció que se integrara al) *BID; sin embargo lo llamaron y fue entonces cuando entró como Director General de Inversiones a la Secretaría de la Presidencia.*"[26]

26. Entrevista con Guillermo Fernández de la Garza, 1 de abril de 2006.

Corría el año de 1971 y Hugo Cervantes del Río era Secretario de la Presidencia. Esta Secretaría de Estado se había creado en 1958 y cumplía la función de coordinar las acciones de otras secretarías vigilando la orientación global que el presidente de la República quería dar a su mandato; fue el antecedente directo de la Secretaría de Programación y Presupuesto. La Dirección General de Inversiones se hacía cargo de evaluar los grandes proyectos de inversión en infraestructura y valorar sus repercusiones sociales. El mismo Fernández de la Garza señala que "*Don Fernando fue un hombre que siempre tuvo una gran visión de lo que significaba la infraestructura, de lo que significaba la educación, de lo que significaba un buen gobierno para el desarrollo de México. En realidad su obra fue mucho más grande que construir presas; cuando él estuvo en la Dirección General de Inversiones, era increíble ver cómo el señor buscaba resolver problemas, sobre todo de comunidades rurales, buscaba generar soluciones eficaces para ayudar a que las poblaciones pudieran tener procesos de desarrollo realmente propios generados por su capacidad, por su iniciativa, por su visión.*"[27] En esta labor indudablemente tuvo que resistir presiones de todo tipo. Otro colaborador cercanísimo, Juan Eibenschutz, explica que durante esta gestión Hiriart puso en marcha el Programa Integral para el Desarrollo Rural, PIDER, donde representantes de distintas instituciones gubernamentales se acercaban a las comunidades rurales para explicar lo que ofrecían los programas para el desarrollo. "*El PIDER experimental pretendió cambiar el paternalismo con el que las Secretarías relevantes decidían qué hacer en el medio rural, por el ofrecimiento de opciones a las comunidades, a fin de que la gente asumiera sus responsabilidades respecto a los programas de desarrollo. Infortunadamente buena parte de las comunidades que participaron en el experimento solicitaron como primera prioridad que se les liberara de los 'caciques' locales, y como consecuencia el Gobierno decidió convertir al PIDER en un programa decidido por las Secretarías, que se presenta a las comunidades para informarles lo que se haría por ellas.*"[28] Esta fue solamente una de las "*visiones precursoras*" que Hiriart tuvo en este campo, pues de hecho durante su gestión como Director General de Inversiones se inició la planeación del gasto gubernamental por sectores, una verdadera disciplina que Eibenschutz llama la "*planeación de la planeación*". Este modelo de programación-presupuestación sigue utilizándose para organizar el trabajo del gobierno federal.

Esta callada labor organizativa no fue pasada por alto por el aspirante a la Presidencia de la República, José López Portillo, quien por haber sucedido a Villarreal Caravantes al frente de la CFE estaba familiarizado con la experiencia de Hiriart. En 1976, preparando el cambio de gobierno –no hay que olvidar que López Portillo no tuvo contrincante al contender por la Presidencia– Hiriart fue asesor técnico del Director General de la CFE. A fines de 1977 una nueva reestructura del gobierno federal convirtió a la Secretaría del Patrimonio Nacional en Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. Brevemente, durante tres meses, Hiriart fue subsecretario de la Industria

27. Fernández de la Garza, entrevista citada.
28. Juan Eibenschutz, en Víctor Quiroz Santibáñez, *op.cit.*, p. 108.

Paraestatal, pero a partir de enero de 1978 y hasta el fin del sexenio lópezportillista se desempeñó como subsecretario de Minas y Energía.

1978 fue un año de cosecha, sobre todo porque la UNAM reconoció la incesante preparación de Hiriart aun fuera de las aulas. Le fue conferido el grado de *Doctor Honoris Causa*. No era para menos, pues entre sus colaboradores y las muchas personas que recibieron el beneficio de poder consultarlo, por su actividad profesional o a título de generosa ayuda, era bien conocido su afán de llegar al fondo del conocimiento de lo que sabía importante, más todavía si era novedoso. Juan Morcos fungía como su "antena" para mantenerlo informado de los avances tecnológicos. Los jóvenes que él seleccionaba e impulsaba en distintos campos, como Marcos Mazari que llegó a ser su cuñado, los citados Reséndiz, Eibenschutz y Fernández de la Garza, Edmundo Moreno o Luis Ramírez de Arellano, entre muchos otros, participaron con él del análisis y profundización de los conocimientos en distintos rumbos del saber. "*Quienes hemos tenido la fortuna de colaborar con él recordamos su intensidad analítica, tanto en cuestiones ingenieriles como en temas de estrategia, política y organización. Cuando limpia meticulosamente la boquilla mediante la cual filtra sus eternos cigarros, sabemos que nos escucha con profunda atención porque al terminar responde con agudeza, siempre sorprendente, pidiendo más información o planteando soluciones*", decía Eibenschutz en 2002.[29] "*Cuando veía que un tema nuevo era importante se metía a estudiarlo a fondo y sabía que para aprender no era suficiente con leer, necesitaba discutir, analizar y trabajar en cosas que significaran su aplicación*", señala Fernández de la Garza.

1980 fue el año en que recibió el reconocimiento social: recibió el Premio al Mérito en Ingeniería *Raúl Sandoval Landázuri*, el Premio Nacional de Ingeniería y la *Medalla al Mérito Universitario* en ocasión del Cincuentenario de la Autonomía Universitaria, las distinciones más importantes a que en México puede aspirar un ingeniero universitario.

Fernando había llegado a una posición de poder que podía parecer que siempre había buscado, a juzgar por su largo historial laboral. Pero ante el poder, su posición fue siempre reservada. Su hija Marcia lo retrata: "*mi papá era extraordinariamente sencillo; aunque tuvo muchos puestos de poder nunca se envaneció con el puesto, nunca lo vimos cambiar de actitud* (...) *Decía que el poder, además, era algo temporal, que no había que sentirse especial por ejemplo, porque además el secretario o lo que fuera era él, no éramos nosotros; no le gustaban las influencias y siempre nos enseñó que había que ser muy sencillo. Era el poder hacer, más que el poder tener muchos coches, muchas cosas. Nunca tuvo guarura.*"

Su trabajo le dio la oportunidad de viajar a muchas partes del mundo; cada vez que podía aprovechaba la oportunidad de conocer las presas y sus técnicas de construcción, tema que nunca abandonó pues se veía a sí mismo, modestamente, como "presero". Sin embargo, le gustaban las ciudades, y de entre todas, Londres era su favorita, aunque decía que Francia era el lugar donde mejor se comía. Desde muy joven su abuelo le había enseñado a gustar del vino, pero disfrutaba igualmente del buen

29. Juan Eibenschutz, *op. cit.*



Hiriart observa la fuerza del agua en la presa Boulder. *Colorado, EUA, s/f. Col. Hiriart*

whisky escocés. Con respecto a sus gustos, Marcia es definitiva: odiaba las hierbas, dice, "*él, pura carne, queso, tortilla, frijolitos, ya el aguacate era una hierba que le parecía muy verde. También del pollo decía que era hierba. Le gustaban mucho las cosas del norte, el tamal cazuela que hacía su mamá, aunque también se adaptó a la cocina de mi mamá que era más bien de Puebla, pero no necesitaba demasiada variedad en la comida con tal de que no le dieran lo que no le gustaba, porque eso sí no se lo comía. Decía que si se encontraba un refresco a la mitad del desierto pues a lo mejor se lo tomaba para no morirse de sed, pero era la única condición en la que podría tomar eso, tomaba pura agua o vino.*"

El servicio público le deparaba aún más encargos. En 1982 fue nombrado Director de la Comisión Federal de Electricidad. Era imperiosa la necesidad de diversificar las fuentes de generación de energía eléctrica; fue así como, apoyado en el Instituto de Ingeniería, impulsó las investigaciones e inició la construcción de la Planta Nucleoeléctrica de Laguna Verde. Como Carrillo en su tiempo, Hiriart encontró mucha resistencia en cuanto al uso de la energía nuclear y especialmente, dudas ante la capacidad de los mexicanos en el manejo de esta delicada tecnología. Su capacidad de negociación le fue muy valiosa para tratar con los trabajadores de la empresa y con los grupos opositores a la energía nuclear.

Mientras la construcción y puesta en marcha de Laguna Verde continuaba, ocurrió en nuestro país una tragedia. El 19 de septiembre de 1985 un enorme sismo afectó a la ciudad de México y otras regiones del Occidente de México. Miles de muertos y graves daños en las edificaciones y la infraestructura pusieron al país en una situación de desastre. En esta coyuntura Hiriart fue designado para encabezar el Subcomité de Normas y Procedimientos de Construcción del Departamento del Distrito Federal. Casi treinta años después de aquel movimiento telúrico que en 1957 había determinado las normas de construcción para la ciudad de México era indispensable renovarlo; se contaba ya con muchos más datos e investigación acumulados, con lo cual el Subcomité pudo establecer como normas varios de los planteamientos que sobre cimentación y estructuras tenían Fernando y sus colaboradores, conocedores del peculiar subsuelo de la capital.



LA ASOCIACION DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE MEXICO, A. C.

Y EL

PATRONATO DEL PREMIO NACIONAL DE INGENIERIA

COMUNICA

A las universidades, a las escuelas e instituciones de ingeniería, a los colegios, sociedades y asociaciones de todas las ramas y especialidades de ingeniería de la República, así como a las Cámaras de la Industria de la Construcción y Transformación, a las empresas constructoras y a los miembros de la propia asociación, que habiendo vencido el plazo para la designación de candidatos al Premio Nacional de Ingeniería 1980, se recibieron en las oficinas de la asociación y del propio patronato un gran número de propuestas, todas ellas a favor del ingeniero Fernando Hiriart Balderrama.

En razón de la excepcional circunstancia de contarse con un solo candidato, que recibió el apoyo de todos los organismos y personas físicas que se dirigieron a la asociación, y en vista de que el candidato propuesto cumple ampliamente con todos los requisitos previstos en el Estatuto de la Asociación, la Junta Directiva de la propia asociación y el patronato, constituidos en Comisión Dictaminadora, en sesión especial celebrada para tal efecto, declararon al señor

Ing. FERNANDO HIRIART BALDERRAMA
PREMIO NACIONAL DE INGENIERIA 1980

México, D. F., 7 de noviembre de 1980

Ing. Enrique Lona Valenzuela — *Ing. Antonio Dovali Jaime*
Arq. Angel Borja Navarrete — *Ing. Oscar Vega Argüelles*
Ing. Rodolfo Domínguez Calzada — *Ing. Daniel Díaz Díaz*

Desplegado periodístico. *8 de noviembre, 1980. Col. Hiriart*

Pasada la emergencia volvió a sus labores cotidianas, pero en el calor de la sucesión presidencial de 1988, al renunciar Alfredo del Mazo González como Secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), el presidente Miguel de la Madrid nombró a Hiriart titular de esa Secretaría. Tenía 74 años pero parecía mucho más joven. Si bien Hiriart nunca se consideró un político, sino un técnico, lo fue a su pesar, lo que queda patente si se advierte que aunque desarrolló una vida de servicio público nunca tuvo militancia partidista alguna. Pero sus amplios conocimientos y visión hacían de él un político de manera natural, de ahí su larga carrera en el sector público.

Marcos Mazari testimonió que pese a formar parte de la misma familia durante cinco décadas, pues fue su cuñado, cuando se reunían hablaban de ingeniería, más que de temas personales. "*Cuando tuve una trombosis por primera vez, inmediatamente me recomendó un ejercicio y me regaló el libro Aerobics, norma que él ha practicado toda su vida y que lo ha mantenido increíblemente sano.*

Siendo Fernando 12 años mayor que yo, con su férrea disciplina se ha mantenido en el tiempo físicamente doce años menor que yo." [30]

Bertha, su esposa, le había enseñado yoga y le había proporcionado libros al respecto; durante años se ejercitaron juntos en esa disciplina oriental, siempre en casa. Fernando tendía a ser alérgico, por eso la carrera aeróbica que practicaba era estacionaria y bajo techo. Corría tanto que Bertha se enojó con él por haber desgastado el mosaico de Talavera que cubría el piso de una salita que tenían; una vez que lo mandó reparar colocó encima un tapete para que Fernando corriera allí. No dejó de hacer corajes porque desgastaba los tapetes que dejaba hechos hilachas.

De sus hijos, la única que siguió una carrera académica fue la menor, Marcia, quien se dedicó a la investigación en fisiología celular. Humberto, siguiendo los pasos de su padre, realizó una carrera en el servicio público y a diferencia de él, sí se dedicó a la política. Hugo se convirtió en un destacado escritor y dramaturgo; Marcia afirma que "*mi papá siempre lo admiró, le gustaba mucho cómo escribía; le gustaba la literatura en general, fue uno de sus placeres en la vida, entonces le daba mucha admiración que mi hermano escribiera tan bonito y siempre lo leyó.*"

"*Mi hermana Bertha también, se dedicó al teatro cuando era chica y después estudió también literatura en Sogem, entonces también escribía y a mi papá le gustaba leer sus cuentos.*"

La buena salud que Fernando mantenía gracias al ejercicio y por encima de sus hábitos de fumador y su dieta carnívora le permitió tener más de una década activa por delante. Al asumir Carlos Salinas de Gortari la presidencia, Hiriart fue ratificado en su cargo al frente de la SEMIP, cuyos destinos condujo hasta 1993.

Caben aquí las reflexiones con las que Daniel Reséndiz explica el éxito de Hiriart en su modelo de trabajo y en la formación de los equipos que enfrentaron grandes retos: "*La capacidad creadora que Hiriart desplegó se explica porque también innovó en lo que atañe a la organización del trabajo. Nadie llevó tan lejos como él la noción de que cada proyecto importante es obra de un equipo (...) en el que el jefe está dispuesto a mantener bajo perfil en todo, salvo en asumir la responsabilidad: ¡la antítesis de lo que hoy pasa por liderazgo! El método de Hiriart está avalado por sus frutos y podría expresarse como sigue:*

"*1. En el equipo de trabajo sólo vale la pena argüir sobre cuestiones importantes; las minucias no ameritan argumentos;*

"*2. Cada problema tiene más de una solución, pero ninguna es buena si no se puede demostrar que lo es;*

30. Marcos Mazari en Víctor Quiroz Santibáñez, *id.*, p. 105.

"*3. Dentro del equipo de trabajo el único apoyo que del jefe reuieren las buenas propuestas es que no las obstaculice; si las apoya muy activamente, alguien puede suponer que él las inspiró y eso resta mérito a sus autores, y*

"*4. El jefe no debe revisar todo lo que hacen los demás, sino sólo lo que él no entiende a primera vista; en cambio, siempre debe dar a revisar lo que él hace, pues todo ser humano necesita supervisión.*"[31]

Las condiciones habían cambiado; el país venía de un periodo presidencial que conoció la crisis económica más fuerte de la historia reciente. En buena parte se debió a que se abandonaron muchos de los criterios sociales en la determinación de la orientación del gasto, con el fin de conducir la política económica a un régimen más acorde con los del resto del mundo; eran los tiempos en que el esquema bipolar entre capitalismo y socialismo se desgastaba con el deterioro de este último. La llegada de Salinas de Gortari al poder privilegió un criterio economicista de la administración pública con el cual el gobierno se deshizo de su participación en gran cantidad de empresas de las que era propietario, reduciendo al mínimo el sector paraestatal, y aunque Fernando Hiriart procuraba hacer valer la búsqueda de los equilibrios en el edificio social con la actitud que había conducido su actuación pública, era cada vez menos escuchado. En 1993 se concretó la firma del Tratado de Libre Comercio. Los capítulos referentes al sector energético fueron muy discutidos y prevaleció el criterio nacionalista del equipo de Hiriart, con lo cual las paraestatales PEMEX y CFE siguieron bajo control gubernamental.

Muchos otros sectores de la economía fueron liberados, erróneamente de acuerdo con el criterio de don Fernando, al juego del mercado. Sus diferencias con el resto del gabinete eran cada vez mayores y finalmente hubo de renunciar a la Secretaría, puesto que llegó la ocasión en que el presidente Salinas de Gortari le agradeció sus servicios al país y le dijo que ahora necesitaban "*un político en su puesto*", según narró él a su familia.

Cuidadosamente, Eibenschutz describe así la fuente de este conflicto: "(Don Fernando) *siempre ha sido absolutamente objetivo y frío en sus análisis y completamente franco en sus opiniones, aunque modesto al expresarlas. Sin embargo, cuando el tema lo amerita, no se detiene ante la posibilidad de antagonizar a jefes y colegas con sus planteamientos. Prueba de ello ha sido su actitud ante las reformas de reglamentos en lugar de reformas constitucionales, así como su oposición a las soluciones parciales, como por ejemplo los infructuosos ejemplos de transferencia de algunas instalaciones de generación eléctrica al sector privado.*"[32]

31. Daniel Reséndiz Núñez, **Hiriart innovador**, palabras pronunciadas en el homenaje de la UNAM en memoria del ingeniero Fernando Hiriart Balderrama, 11 de agosto, 2005.
32. Juan Eibenschutz, *id.*



Compartiendo los alimentos con su amigo, Roberto Vázquez. *Coyoacán, ca. 1980. Col. Hiriart*

Separado de la política activa en puestos de mando, refrendó públicamente en diversas ocasiones la urgencia de reconocer la labor fundamental del ingeniero y de mejorar la formación de estos profesionales, asunto en el que venía insistiendo desde la década de 1970. "*La ingeniería ha cambiado mucho en todo el mundo, no es fija, yo soy un ingeniero viejo. A mi generación le interesaba realizar el trabajo, saber más y empezamos a experimentar para resolver los problemas que se presentaban. Ahora se hacen proyectos enormes que se asignan por partes a muchas grandes empresas y todo se vuelve más difícil. No hay cabeza visible, un líder que se encargue y responsabilice de la realización total del proyecto.*

"*Las universidades no pueden formar ingenieros, preparan personas que si después trabajan duro, unos diez años, cobrando muy poco, pueden empezar a denominarse 'aprendiz de ingeniero' como me considero yo. Uno no puede dejar de leer y de aprender en la vida*", aclaró Hiriart a Araceli de Haro en 1995.

Así, fue autor de diversas conferencias y artículos que versaban sobre la importancia del desarrollo de los ingenieros. Aquí se hace necesaria una larga cita pues no hay palabras mejores que las suyas para expresar esta posición: "*Los egresados de las escuelas de ingeniería civil siempre han tenido por lo menos tres opciones de trabajo: emplearse en el sector público; asociarse a una empresa privada de construcción o diseño; dedicarse a labores marginales o ajenas a la profesión...*

"Actualmente, el egresado de una escuela de ingeniería tiene la oportunidad de participar en el proyecto y construcción de obras, que cubren todas las ramas de la ingeniería civil, trabajando en una empresa de la iniciativa privada, que en general, le ofrece salarios más altos que el sector público y la oportunidad de laborar en su especialidad. Esta nueva situación ha tenido ventajas e inconvenientes. Entre estos últimos debe anotarse la decadencia de lo que entendemos por ingeniero civil, y entre las primeras se apunta hacia una forma de eficiencia. Si en verdad esta forma de proceder fuera más eficiente que la antigua, no tendría importancia que el ingeniero perdiera su posición preeminente en la elaboración de un proyecto, con tal de que la solución resultante fuera mejor y más económica. Por lo menos en México y a juzgar por lo observado...no hay razones para suponer que este modo de operar haya resultado satisfactorio.

"Considero que falta el ingeniero con visión del conjunto de todas las etapas del proyecto. Ahora se reúnen los expertos en innumerables juntas... normalmente sin tomar decisiones oportunas y con frecuencia es necesario recurrir a los ingenieros de la vieja escuela para que orienten. El resultado es que el proyecto se encarece, los plazos de construcción no se cumplen y en ocasiones es necesario modificar el proyecto sobre la marcha, reduciendo su seguridad e incrementando aún más su costo. ¿Qué va a pasar cuando desaparezcan los ingenieros civiles y sólo haya especialistas? Creo que es hora de revisar cuidadosamente los objetivos de la profesión."[33]

Continuó sin embargo como asesor de la CFE. El significado de este papel a estas alturas de su vida le molestaba, aunque a decir de Fernández de la Garza "*fungió durante mucho tiempo como un hombre sabio dentro del gobierno. Aún gentes que no le caían bien y que tenían dificultades para tratarlo lo respetaban mucho, lo sentían como un hombre sabio, en el sentido no de que tuviera muchos conocimientos, sino de que tenía mucho criterio, tenía mucha visión, mucha facilidad para poder realmente orientar las cosas y buscar que se hicieran.*" De cualquier modo Eulalio Juárez Badillo, cofundador del Instituto de Ingeniería, recuerda que una vez fue a saludarlo en su despacho: "*Ahí en Chapultepec tenía su oficina, pues ya lo mantenían como asesor. Se quejó un poquito conmigo, me decía: 'pues sí, aquí estoy trabajando pero no me hacen caso'. Claro, ya estaba un poquito fuera del sistema.*"[34] Las cosas hubieran sido diferentes si se hubieran escuchado realmente sus opiniones en cuanto a política, estrategias, normatividad, legislación y el manejo de las paraestatales, puntualiza Eibenschutz. "*Su sentido era el trabajo y la lucha por México*", resumió Bertha Hiriart la vida de su padre.

La última década del siglo XX sometió a Fernando a duras pruebas morales, pues falleció su hijo mayor y su adorada Bertha, con la que en 1999 cumplió 60 años de matrimonio, enfermó. Se acercaba el cambio de milenio. En lugar de volver a la oficina todas las tardes, Fernando permanecía en la casa de Coyoacán cuidando de Bertha. Este tiempo en el hogar le permitió estrechar los lazos con sus nietos y biznietas.

33. Fernando Hiriart, **Reflexiones sobre la ingeniería civil en México**, conferencia en homenaje al Ing. Fernando Espinosa Gutiérrez, Colegio de Ingenieros Civiles de México, México, DF, enero de 1978.
34. Entrevista con Eulalio Juárez Badillo, Coyoacán, 9 de marzo de 2006.



Fotografía oficial de Fernando Hiriart.
Col. Sala de exdirectores del II UNAM

"*A cada uno de sus hijos lo veía de manera distinta,* (pero...) *siempre le gustaba el más chiquito* (de la familia), *tuvo mucha preferencia por sus nietas y después por sus nietos, para mis sobrinos y para mi hijo el abuelo fue muy importante. Era el Nano, si había alguna duda, había que preguntarle a Nano; es chistoso que los papás nunca llegamos a ser la enciclopedia, porque la enciclopedia era el abuelo*", acota Marcia, quien dice que hubo dos golpes de los que nunca llegó a reponerse: la muerte de su esposa y el triunfo electoral de Vicente Fox.

Durante el homenaje que le rindió la Comisión Federal de Electricidad en 2002, su hijo Hugo expresó: "*Mi padre ha sido hombre de acción, transformador de la realidad. Pero, y es una diferencia específica, hombre de acción que ama la intrincada precisión de los números. En esos entes matemáticos, delicados, puntuales y nada emocionales o 'poéticos' (en el sentido de 'retóricos'), ha reclinado la racionalidad de todo lo que ha hecho. Confía en ellos, piensa en ellos, ellos son amigos suyos.*

"*Y sin embargo para mí, no es en nada de eso que he dicho donde está el corazón de su enseñanza de padre, sino en algo previo, más misterioso. Me refiero a su alegría de vivir: desarrolla tu capacidad de dicha, que la desdicha (que nunca ha de faltar) no anule o doblegue tu capacidad de alegría. Saca partido de lo sencillo. Es una lección viva de lo que todas las éticas occidentales (excepto la de Schopenhauer) prescriben: el fin del humano no es otro que el de la felicidad humana. Y su vida entera responde a esta inclinación: él que halló la paz en el corazón del trabajo incansable, podría, si quisiera, hablar mucho de esto.*"[35] La mañana del día que murió Fernando Hiriart Balderrama, al despertar todavía pidió que le alcanzaran sus zapatos. Quería irse a trabajar.

35. Hugo Hiriart en Víctor Quiroz Santibáñez, *op.cit.*, p. 113.



EULALIO



Eulalio Juárez Badillo

Nadie fue ayer
ni va hoy,
ni irá mañana
hacia Dios
por este mismo camino
que yo voy.
Para cada hombre guarda
un rayo nuevo de luz el sol...
y un camino virgen
Dios.

León Felipe, **Prologuillos**





El doctor Eulalio Juárez Badillo creció en Ciudad Victoria, capital de Tamaulipas, que está en la falda oriental de la Sierra Madre Oriental. La imponente serranía domina la mirada desde cualquiera de sus calles. "*Cuando yo era un niño que estaba en la primaria mi inquietud era ¿qué hay detrás de la montaña? Está la montaña, estoy yo, está mi familia pero ¿qué hay atrás de la montaña? Esa inquietud la he tenido toda mi vida hasta el presente*", recuerda el doctor Eulalio Juárez Badillo, vestido de bata blanca y ante su escritorio en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. En un repaso de su larga y productiva vida, reiteradamente muestra su acuerdo con el postulado del pionero de la sicología en México, Santiago Ramírez: infancia es destino.

De meses. La leyenda manuscrita en el reverso reza "Se retrató este nene el día 2 de agosto de 1927". *Ciudad Victoria. Col. Juárez Badillo*

Casi a la vuelta del siglo XX, un liberal tamaulipeco apellidado Juárez quiso rendir, en el nombre de su hijo, homenaje al presidente que había defendido a México de las invasiones extranjeras, había promulgado leyes que propendían al desarrollo de la patria y había formado parte de las ligas masónicas entre las cuales se dio la verdadera lucha política del siglo XIX mexicano. Fiel a esa formación, Benito Juárez Ochoa, que ya adulto sería padre de Eulalio, siguió la carrera de las leyes y se unió a una agrupación masónica.

No resultaba extraño, entonces, que siendo joven, Benito Juárez Ochoa se uniera a las lides revolucionarias que tras la caída del Porfiriato, recorrían el país y traían, con sus luchas, nuevos aires a la vida nacional. Estas decisiones en ese tiempo eran usuales entre aquellos hombres que tenían al mismo tiempo una preparación profesional y acuciantes inquietudes sociales.

Corría la década de 1920 cuando Juárez Ochoa casó con Tula Badillo, hija de un ingeniero agrícola, crecida a la manera tradicional de las mujeres del norte: guapa, de recia personalidad, muy trabajadora y profundamente religiosa. Tula era disciplinada y formó una familia muy unida. El matrimonio Juárez Badillo pertenecía, por origen, a la clase media que tenía en alto valor la educación y se formó en un momento en el que la sociedad tamaulipeca vibraba todavía con el dolor de la lucha revolucionaria.

Compañero de Emilio Portes Gil, Benito Juárez Ochoa, por sus convicciones liberales, había apoyado la revolución de Agua Prieta y formó parte del Partido Socialista Fronterizo, fundado en 1920 por el mismo Portes Gil, que a la sazón era gobernador de Tamaulipas. Cuando nació su primogénito el 1° de noviembre 1926 los Juárez Badillo vivían en la ciudad de México,



Con su hermanita Elsa, el pequeño Eulalio Juárez Badillo toma uvas. Ella nació en mayo de 1928. *Ciudad Victoria, 1929. Col. Juárez Badillo*

pues don Benito era diputado por Tamaulipas en la XXII Legislatura que comenzó en septiembre de ese mismo año.

Juárez Ochoa se oponía a que el niño llevara también el nombre de Benito, puesto que para él había resultado una dura carga llevar el nombre del héroe de la Reforma, y desde niño había sido objeto de chanzas escolares, pero la abuela paterna insistió en continuar con la tradición de que el hijo llevara el mismo ilustre nombre, se impuso y así fue bautizado y registrado: Benito Juárez y Badillo. Como buen abogado liberal, sin embargo, el padre ignoró esas veleidades maternas y siempre llamó al niño con el nombre del abuelo materno: Eulalio. Como Eulalio quedarían también todos sus registros escolares hasta que se advirtiera la discrepancia casi 20 años después.

Casi al año de edad, el pequeño Eulalio fue fotografiado, vestido de blanco, ya sobre sus pies. En la foto sonríe, casi puede verse la carcajada, y no se ha quedado quieto para la foto, que retrata desde entonces su carácter bromista e inquieto. La familia vuelve en ese año a Ciudad Victoria, pues las vicisitudes políticas hacen necesario que el diputado Juárez Ochoa asuma de manera interina la gubernatura del estado entre junio y agosto de 1927.

La capital tamaulipeca es una ciudad de traza colonial, cuadriculada por calles de doce metros de ancho y sobrias casas de altos techos, cons-



Atrás, Juvencio, Benito y Fermín Juárez Ochoa; al frente, Eulalio Juárez Badillo en su carrito.
Probablemente Tampico, ca. 1932.
Col. Juárez Badillo

truidas con muros de ladrillo o de sillar es que sostienen cubiertas de terrado o de lámina acanalada. Poco ornamentadas, las construcciones suelen bordear las calles de tierra y asomar a ellas angostos balcones enrejados con barrotes de metal o de madera. Apenas en 1923 una red de agua potable y saneamiento había cubierto el primer cuadro de la ciudad.

En 1928 nace Elsa, la primera hermana de Eulalio. En Ciudad Victoria la familia ocupa una casa de dos pisos, con huerta, pozo y corral. Describe Eulalio: "*Era una casa hecha por mi abuelo, —tres mil metros cuadrados— una casa antigua, hecha de sillares con muros muy anchos. En la huerta mi madre tenía marranos, tenía gallineros, llegamos a tener vacas y allí se ordeñaban, magueyes de donde se sacaba el agua de miel. Ahí tenía mi campo de tiro, mi campo para jugar volibol y todo. Yo regaba la huerta; nada más teníamos una nana que era la cocinera y hacía la limpieza de la casa, pero yo atendía la huerta. Había aguacates, naranjos, guayabos y dos piletas que mandó construir mi mamá, pequeñas, donde a veces nos bañábamos.*"[1]

Los chicos crecen entre frutales, en el gran patio accionan una bomba de mano para obtener el agua fresca para las necesidades domésticas y de la huerta. A la sombra de los árboles se aguanta mejor el calor... Aprenden en el hogar las primeras letras y ocupan su tiempo entre juegos, cuentos y pequeñas labores en la huerta y la casa.

"*Los lugares en que pasa la infancia se le graban a uno mucho. Como mi infancia fue en Ciudad Victoria, cuando me refiero a ella, lo hago como: la capital del mundo, sucursal del cielo, próximamente puerto de mar*", ríe el doctor.

Entre 1929 y 1932, Benito, su padre, ocupa el cargo de Procurador General de Justicia de Tamaulipas. Cuando concluye su encargo, pelea la candidatura Benito para gobernador, pero como no la obtiene, se ve obligado a salir de Tamaulipas por algunos años. La familia vive un tiempo en la capital, en la calle de Coahuila, colonia Roma. Entonces la ciudad era pequeña, recuerda: "*en la colonia Roma prácticamente se acababa la ciudad de México, se alejaba uno un par de cuadras y todo era sembradíos, lo que ahora es el Viaducto yo lo llegué a conocer como río.*" Pasaron también un par de años en Guanajuato, donde Juárez Ochoa era juez federal y Eulalio festejó su octavo cumpleaños.

Al regresar a Ciudad Victoria en 1935, el matrimonio inscribe a los chicos en la primaria *Lauro Aguirre*. Eulalio entra casi directamente al segundo grado, pues según relata: "*cumplí ocho años y medio sin ir a la escuela. Mi padre me enseñó a leer y a escribir en la casa, con letra de imprenta. En mayo y junio, los últimos dos meses de la escuela, mi madre nos inscribió a los dos a primer año. Yo pasé porque ya sabía leer y escribir, pero todavía me acuerdo que en primer año la maestra nos dictaba: punto y aparte y yo escribía 'punto y aparte' y dictaba coma, y yo escribía 'coma', porque no me habían enseñado el uso de la coma y el punto y aparte.*"

Para recorrer el kilómetro y medio que había hasta la escuela toman la "julia", el transporte colectivo, una vagoneta abierta con dos bancas a lo largo para cinco pasajeros cada una. Al año siguiente, recibe como regalo una bicicleta y puede ir solo a la escuela. Más adelante también llevaría a su hermana en la bici.

1. Entrevista con Eulalio Juárez Badillo, Ciudad Universitaria, 9 de marzo de 2006.



A los ocho años, Eulalio Juárez Badillo ante un kiosco. Probablemente en Guanajuato, 22 de octubre, 1933. (El sello al reverso dice *La foto Madero 42). Col. Juárez Badillo*

Con ocasión de este regalo, Eulalio se entera de una de las verdades de la vida. Recuerda: "*De joven sentía mucho agradecimiento hacia mi padre porque me dijo dos grandes verdades. Cuando yo estaba en el segundo año quería una bicicleta. Mi padre me dijo que era cara, y yo le dije, 'papá, pues se la voy a pedir a Santa Clos' y ya me reveló quién era; me acuerdo que llegué a mi adolescencia y le tenía gran agradecimiento a mi padre por haberme dicho esa verdad. Y la otra verdad, también siendo niño, fue que alguna ocasión me dijo cómo se hacían los niños, que no los traía la cigüeña; también pasaron los años y tenía agradecimiento a mi padre por habérmelo enseñado.*"

La escuela *Lauro Aguirre* era una escuela pública, pequeña y mixta. Estaba en una construcción antigua, pero los alumnos asistieron a clases en la escuela anexa a la Normal durante 1937 y para cuarto año, Eulalio y sus compañeros estrenaron un nuevo plantel para la *Lauro Aguirre*. Eran tiempos en los cuales el país estaba haciendo un enorme esfuerzo para abatir los grandes rezagos educativos herencia del porfiriato y la revolución armada. "*Yo siempre tuve fama de ser buen alumno aunque no sacaba el primer lugar. Me acuerdo en cuarto o sexto de primaria dieron primero, segundo y tercer lugar; a mí me dieron mención honorífica, porque había hecho muy bien las cosas, pero no alcanzaba el primer lugar. Las matemáticas siempre me llamaron mucho la atención.*"

Durante estos años escolares la familia creció, pues sus hermanos Magda, Dea y Carlos Héctor nacieron en 1932, 1935 y 1937 respectivamente. En casa no había radio y las diversiones eran los juegos, el paseo por la plaza y la vida casi campirana, se diría que deliberadamente austera. "*El primer radio lo escuché en segundo año de secundaria, sin embargo en la primaria tenía caballo, andaba a caballo, y de rifle tenía el .22. Era amigo del hijo del gobernador Marte R. Gómez y salíamos a andar a caballo. Mi padre era el magistrado del Supremo Tribunal de Justicia. Al principio empezamos a salir en caballos de mi amigo, quien tenía caballeriza, pero después mi madre me compró uno. Creo que le costó treinta pesos. Era baratón, pero ya salía en mi propio caballo. Yo me encargaba de todo: le daba de comer, lo bañaba...*"

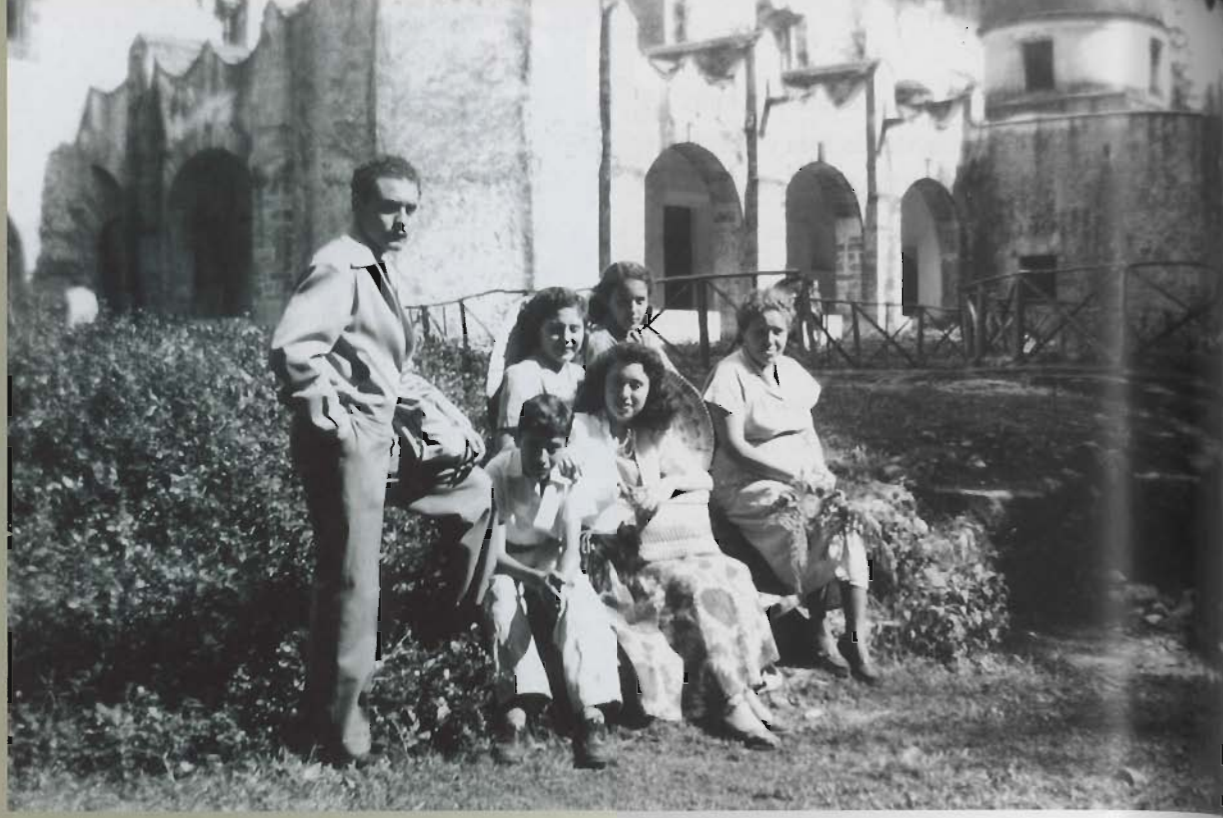
El progresista ingeniero agrícola Marte R. Gómez, gobernador del estado entre 1937 y 1940, da gran importancia a la formación de las nuevas generaciones; no solamente aumenta la infraestructura educativa, sino que inaugura en 1938 el estadio tipo olímpico que hoy lleva su nombre en Ciudad Victoria.

Eulalio inicia la segunda enseñanza en la *Escuela Secundaria* del Estado, en la capital tamaulipeca, pero en 1942 la familia se muda a Tampico, donde ingresa al *Instituto Froebel*, en el que cursaría también la preparatoria.

Tampico había sido una ciudad dominada por la industria petrolera, cuya población había crecido doce veces y había llegado a los 120 mil habitantes entre 1900 y 1930. Esta bonanza económica, muy ligada a la presencia de empresas extranjeras, había hecho de Tampico una ciudad moderna y un puerto de altura muy bien equipado. Un documento reciente de la Sociedad para el Rescate del Centro Histórico de Tampico detalla que "*El estilo de los edificios de oficinas, comercios y hoteles del Centro Histórico tiene una influencia norteamericana marcada por sus materiales, proporción de vanos y las cornisas que rematan los edificios. Esta influencia la obtuvieron básicamente de los Estados de Texas y Louisiana, el primero por la cercanía por tierra y la relación con las empresas petroleras y el segundo por la dominancia comercial y portuaria de Nuevo Orleáns. La influencia de esto último se refleja en la herrería y en los barandales que aún se pueden apreciar en la Plaza de la Libertad.*"

La producción local de petróleo había decaído desde la década de los 20, no así la vitalidad económica de Tampico, cuya actividad preponderante en 1938 era, precisamente, la portuaria. Además del petróleo desde aquí se daba entrada y salida a toda clase de productos. El puerto estaba comunicado por ferrocarril con Monterrey, que ya destacaba como núcleo industrial, y con el centro del país. Era notable la efervescencia sindical tanto de petroleros como de alijadores en el marco de la vida urbana de Tampico, que era más notable que la de Ciudad Victoria.

Eulalio vive su adolescencia en medio de esta actividad pujante, pero siguiendo las duras exigencias de orden de parte de su padre, poco suavizadas por la estricta moral cristiana materna. En la secundaria, recuerda Eulalio, tomó muchas materias que ya no se imparten en ese nivel: "*llevé química inorgánica, química orgánica, cosmología... Creo que es algo que debía de darse. Mi padre reconocía la estrella polar y las constelaciones, me hablaba de ellas. Creo que son importantes, pero esas materias ya no se dan.*"



Eulalio, de pie, con sus hermanos, su madre y su tía Gertrudis.
Ca. 1947. Col. Juárez Badillo

Sus años de bachiller coinciden con la efervescencia de la Segunda Guerra Mundial. Por la actividad portuaria, petrolera y de comercio exterior, a Tampico le afectaba directamente la situación bélica. Las poderosas organizaciones sindicales y cooperativas tampiqueñas estaban conscientes del esfuerzo económico que la guerra exigía, y las preocupaciones por sustituir la importación y desarrollar la técnica se hallaban en el aire.

Para 1942, año en el que la familia Juárez Badillo se mudó al puerto, Tampico contaba con múltiples servicios, calles pavimentadas, colegios superiores tanto públicos como privados –como el mismo *Instituto Froebel* y el *Instituto Cervantes*– y además, por ser entrada del Golfo, era asiento de diversas colonias extranjeras, como la de la diáspora libanesa, los ingleses y norteamericanos que tenían intereses industriales y comerciales, y la más reciente de los exiliados republicanos españoles.

A pesar de esta gran cantidad de influencias, en Tampico privaba una fuerte tradición católica que databa de tiempos coloniales y quizá estaba acendrada, precisamente, a fin de mantener el contraste y la diferencia de la comunidad local con el cosmopolitismo que caracterizaba a la vida portuaria. "*Yo crecí entre dos ideas extremas, mi madre, católica; mi padre, masón; pero de niño como que no influía mucho en mí ni una ni la otra cosa. Mi padre creía que yo pensaba como mi madre y mi madre pensaba que como mi padre, aunque yo no tenía inclinación arraigada. Ahí está la mentalidad dual.*"

La entrada de México en la Guerra, al lado de los Aliados, añade zozobra al ambiente. El más importante puerto petrolero del Golfo se convirtió en una plaza a la defensiva. Una vecina de Tampico testimonia que "*La guerra era una constante amenaza, habían hundido a dos grandes barcostanques de Petróleos, los más famosos y precisamente frente a las costas de Estados Unidos, habían hundido al "Potrero del Llano." En Tampico todo era silencio y obscuridad, no podíamos transitar de noche por las calles, más que con lámparas de mano, y tapadas para que iluminaran el camino no más de lo necesario.*"[2]

En este ambiente de guerra, Eulalio termina la preparatoria en 1945. Había llegado el momento de decidir su futuro. "*De haber sabido que existía la carrera de físico o de matemáticas tal vez me hubiera inclinado por ellas, pero de niño uno oye lo popular: '¿qué quieres ser, ingeniero, médico o abogado?' Y pues médico me interesaba pero sentía que no tenía vocación, abogado no me interesaba, e ingeniero tenía matemáticas y la cosa de los materiales, las construcciones y estudiar la física del universo.*" Entre estas opciones, Eulalio elige por sus aptitudes naturales la ingeniería y da gusto a Tula, su madre, que siempre había querido que su hijo siguiera los pasos del abuelo materno, ingeniero agrícola de Chapingo.

En septiembre concluye por fin la Segunda Guerra Mundial, ante una devastadora demostración del poder de la tecnología, hija de la ciencia aplicada, con la gran explosión de dos bombas atómicas. Esta será, desde ese momento una preocupación para el joven Eulalio: ¿cómo puede el conocimiento científico tomar derroteros destructores en lugar de ocuparse de hacer mejor la vida de los hombres?

Comenzada la campaña electoral por la presidencia de Miguel Alemán, Eulalio se traslada a la ciudad de México, para preparar su ingreso en la Escuela Nacional de Ingeniería que todavía tenía su sede en el antiguo Palacio de Minería.

Eulalio se hospeda en la casa de asistencia propiedad de amistades familiares, frente a la iglesia de la Sagrada Familia, en la Colonia Roma, donde también albergaban a otros estudiantes. Aquí vivió durante 1946, su primer año en la Escuela de Ingeniería.

La Escuela Nacional de Ingeniería compartía con otras dependencias de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas las instalaciones del palacio de la calle Tacuba, construido 150 años antes por Manuel Tolsá. Dirigía la Escuela Alberto J. Flores, elegante y bromista, que conocía a todos los alumnos y el personal por su nombre. La

2. Victoria Torres Rodríguez, *Escuelas Artículo 123*, en **Los maestros y la cultura nacional, 1920-1952, 1, Norte**, SEP, Dirección General de Culturas Populares, p. 163.

ubicación del Palacio de Minería favorecía el contacto de los estudiantes con la música, la pintura y la historia, pues podían visitar los museos y el Palacio de Bellas Artes. También facilitaba la relación entre alumnos, profesores y servidores públicos, ya que las instalaciones de educación superior, las oficinas públicas y una gran variedad de cafés –como el París o el Sanborns de Madero—, boliches, billares y otros centros de reunión se concentraban en unas cuantas manzanas al poniente y al norte del Zócalo.

La convivencia resultaba estimulante y permitía a los estudiantes acercarse a protagonistas y temas de la actualidad académica, política y cultural del país, como describe el físico Juan Manuel Lozano, condiscípulo de Eulalio: "*puedo decir que el café París era algo así como el centro cultural de México. En primer lugar, el café era muy bueno y, en segundo lugar, el ambiente era interesantísimo; al café iban ingenieros, físicos y matemáticos, como era de esperarse, pero también había filósofos, historiadores, poetas, pintores, grabadores, músicos, políticos, adivinos y algunos otros tipos raros. Podía uno sentarse a estudiar en el café sin límite de tiempo, pero también se podían escoger muy variados temas de conversación: (...) de una tocata para percusiones o de la pasión según san Mateo; de fútbol o de toros y, por supuesto, se discutía mucho de física y de matemática, escribiendo ecuaciones en una servilleta.*"[3]

Dos sucesos marcaron a Eulalio durante el segundo año de la carrera. El primero fue que por el divorcio de sus padres, recién ocurrido, y debido al interés de su madre, Tula, en la educación de los hijos, toda la familia se trasladó a la ciudad de México. Tula, Eulalio y sus hermanos vivieron en una casa de la calle de Bajío en la colonia Roma Sur. El otro suceso fue el descubrimiento de la carrera de Matemáticas.

"*En el segundo año de Ingeniería Civil una vez, cuando tenía horas libres me metí a una clase de Agustín Anfossi, y dije '¿Qué es esto?—Esto no es Ingeniería civil'. Yo no estaba muy enterado de que la Facultad de Ciencias estaba en el mismo edificio de Minería y después ya supe que había carreras de matemático, de físico... siempre he tenido mucha facilidad para las matemáticas y me interesó mucho. La clase que me animó a estudiar esa disciplina era Historia de las Matemáticas.*" En efecto, la Facultad era poco conocida, según relata el ya citado Lozano Mejía, que llegaría a dirigirla: "*Al terminar la prepa era necesario escoger una carrera profesional y pensé que la más adecuada para aprender más física y matemáticas era ingeniería. Yo no sabía que existía una Facultad de Ciencias, por eso escogí ingeniería; esto es totalmente explicable: casi nadie sabía que había Facultad de Ciencias.*"[4]

3. Juan Manuel Lozano Mejía, **Confesiones de un viejo enamorado**, conferencia del ciclo *Mi vida en la ciencia*, 28 de mayo, 2003, Coordinación de la investigación científica, UNAM.
4. Juan Manuel Lozano Mejía, *op.cit.*

Mientras Eulalio comenzó a entrar como oyente a las clases de matemáticas siempre que podía, su hermana Elsa comenzó a estudiar Química en la Berzelius –escuela que se convertiría en la Universidad Iberoamericana. Además, Eulalio ayudaba a su madre pues tuvo que asumir el papel de hombre de la casa ante sus hermanos menores.

Para el tercer año universitario en 1948, además de Ingeniería Eulalio se inscribió también en Matemáticas. Pudo revalidar la mayor parte de las materias ya cursadas y destacarse en ambas carreras: "*Uno de los grandes maestros que tuve fue Nápoles Gándara. Con él llevé Vectores, empezamos como tres o cuatro alumnos y creo que terminamos dos; en el siguiente año llevé Geometría diferencial siendo su único alumno; posteriormente también estudié Geometría riemanniana con él mismo, saqué 10 y como que tenía buena fama, en el tercer año de estudiar Matemáticas, saqué el primer lugar.*"

1950 marca el fin de los estudios de ingeniería de Eulalio; al tiempo que comienza a hacer la tesis, continúa estudiando la carrera de Matemáticas. Sus capacidades le permiten también obtener empleo como ingeniero investigador en la Dirección General de Proyectos y Laboratorios, en la Secretaría de Obras Públicas (SOP).

Para Juárez Badillo, los maestros más memorables pertenecen a su etapa universitaria: "*me gustaba mucho, por ejemplo, la alegría de Carlos Graef Fernández, la mística de Alfonso Nápoles Gándara, la profundidad de análisis de Alberto J. Flores en Ingeniería; fueron de los grandes maestros que tuve.*" Su desempeño también le valió para ser invitado por Nápoles, el legendario profesor que dirigía la Sociedad Matemática Mexicana, a los congresos y reuniones, así como a los de la Sociedad de Física.

En tanto, en casa, había que ayudar a la mamá. Eulalio comenzó a dar clases en la Preparatoria Nacional y también consiguió apoyo para que su hermano pequeño ingresara a la escuela: "*Agustín Anfossi, al que le escuché mi primera clase de matemáticas, era autor de un famoso libro de texto de secundaria. Cuando vino mi mamá a México, le pedí al profesor Anfossi que me ayudara a que mi hermano entrara al Colegio México, donde él daba clases. Yo buscaba un buen colegio. Aceptaron a mi hermano sin saber nada de él, de modo que cuando vieron sus antecedentes ya no había remedio, pero a él no le gustaba el estudio y no duró. Cuando se tuvo que ir yo busqué que lo aceptaran en la Escuela Benito Juárez; el director vio sus antecedentes y no quería inscribirlo, (...) yo le dije 'Señor director, discúlpeme por favor el estar haciendo esto pero le pido que me comprenda y que me permita ayudar a este muchacho para que siga estudiando'. Allí terminó la primaria.*"

Su hermana Elsa seguía en contacto por correo con las amistades de Tampico. Entre ellas Bertha Elena Rodríguez, una muy querida compañera del *Instituto Froebel*, despertaba en Eulalio particular interés.

"*A mi esposa la conocí cuando estaba yo en la preparatoria en Tampico. Ya me había casado con ella en una kermés; desde entonces me fijé en ella, era muy amiga de mi hermana. Tenían también otra amiga, Tita y les decían 'las tres Gracias' porque siempre andaban juntas.*" La familia de Bertha Elena se había visto en la necesidad de ir a vivir a Monterrey; cuando ella aceptó el cortejo de Eulalio, él iba a visitarla a la capital neoleonesa.



Aún novios, con Bertha Elena.
Monterrey, 1951. Col. Juárez Badillo



El grupo de alumnos de maestría. En el extremo superior derecho, el maestro Casagrande.
Harvard, 1953. Col. Juárez Badillo

En esa misma temporada, en la Facultad, los intereses de Eulalio se iban afinando. "*Yo estaba muy ligado a todos los investigadores en física y en matemáticas. Cuando terminé la carrera quise seguir la maestría. Nápoles Gándara y Alberto Barajas, que también fue mi maestro, me presentaron a Nabor Carrillo y seguramente hablaron muy bien porque me apoyó mucho, me recomendó ir a Harvard a estudiar Mecánica de suelos. Era una especialidad que sí me interesaba aunque en la carrera uno va muy influido por Estructuras, pero Mecánica de suelos me atraía mucho y Carrillo me animó.*" Ya es 1952, casi al fin de la carrera de Matemáticas. Recomendado ante Arthur Casagrande, profesor de la especialidad en Harvard, es aceptado en esa reconocida universidad estadounidense para estudiar Mecánica de suelos. La Secretaría de Obras Públicas le otorga una licencia laboral para poder especializarse en el extranjero. Manuel Sandoval Vallarta, director del Instituto Nacional de Investigación Científica (hoy CONACYT) le otorga también una beca parcial para estudiar el doctorado.

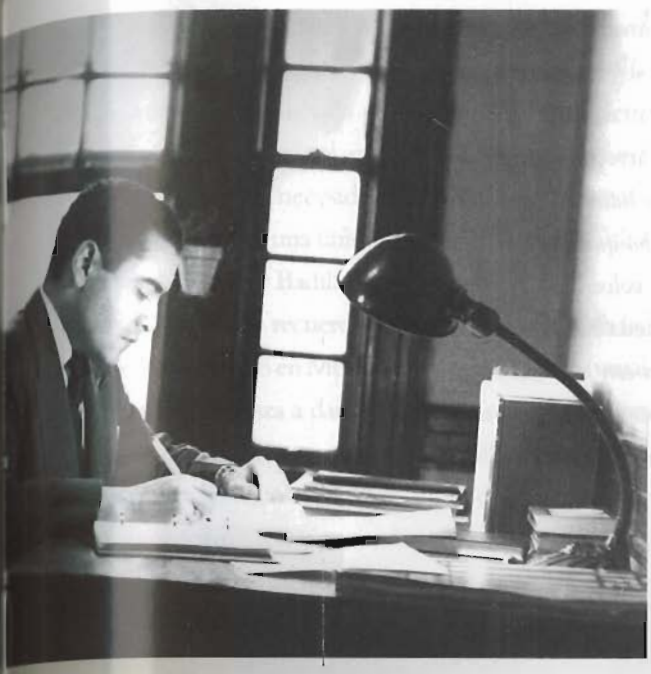
Eulalio ha terminado la carrera de Ingeniería y presenta su tesis el primero de agosto; pero en Matemáticas aún le faltan un par de materias de los primeros años que no ha revalidado: "*Como ya me iba a la maestría y al doctorado, ya no tuve tiempo ni me interesó cubrir esas dos materias para sacar mi carta de pasante de matemático. Cuando volví ya olvidé el tratar de recibirme.*" Otra decisión importante fue romper su noviazgo con Bertha Elena, quizá para no obligarla a esperar, quizá para no mantener un compromiso a la distancia.



Con Roque Yáñez Martínez, estudiante de hidráulica, de Nuevo León. *Harvard, 1953. Col. Juárez Badillo*

La enseñanza de la ingeniería en la Universidad de Harvard tiene sus orígenes a mediados del siglo XIX, y desde principios del siglo XX, la Escuela de Graduados de Artes y Ciencias ofrece los grados de Maestría y Doctorado en distintas especialidades. Harvard se levanta en la ribera del río Charles, frente a Boston, en la ciudad de Cambridge, Massachusetts.

Se trata de una población que data de la primera colonización inglesa, en el siglo XVII; conserva su traza original y muchas edificaciones centenarias de piedra y madera, con techos que le dan a sus calles una perspectiva angulosa. Al comenzar el otoño todavía se agradece la sombra fresca de los árboles que pronto cambiarán de color y terminarán por perder las hojas bajo gruesas capas de nieve. Aunque tuvo una tradición industrial muy fuerte, para mediados del siglo XX las manufacturas han disminuido notablemente y la principal actividad, como hasta nuestros días, es la académica, motivada no sólo por ser sede de la propia Universidad de Harvard, sino también del Instituto Tecnológico de Massachusetts, el famoso MIT, con el que rivaliza.



Eulalio Juárez Badillo, estudiante de doctorado, ante su escritorio. *1954. Col. Juárez Badillo*

En un año lectivo, que comienza en otoño, se completan los cursos para obtener el grado de Master of Sciences, que no exige la elaboración de tesis; continuar un año más y escribir una tesis permite obtener el grado de Doctor en Filosofía, o Ph.D. El sistema académico permite al estudiante elegir un conjunto de materias acorde con la especialidad que se cursa, por lo que el currículo académico se construye a la medida, con la asesoría de un comité de profesores, y se lleva a efecto bajo la tutela de un catedrático.

Entre otras materias, Eulalio estudia matemáticas, mecánica de sólidos y de fluidos, hidráulica, estructuras y física y química de suelos. El célebre Arthur Casagrande es su asesor principal.

Al llegar la temporada navideña, se decide a hacer un viaje por tierra a la frontera para pasar el fin de año con su familia. "*Para la navidad de 52 yo tenía un amigo médico de Filadelfia, entonces en vacaciones fuimos a su casa y de allí nos venimos con su hermana, otro amigo y yo manejando hasta Laredo 50 horas seguidas. Cada uno de los tres manejaba 5 horas y cambiábamos; salimos de Filadelfia a las 6 de la mañana y llegamos a las 8:00 de dos mañanas después a Laredo. Allí tomamos un avión para venir a México, donde pasamos la Navidad y el Año Nuevo.*" Reconforta la vida familiar, el clima de la ciudad de México que ahora parece benigno y el calor de hogar, con los guisos de temporada y el sabroso cabrito norteño, especialidad de doña Tula.

A su vuelta a la helada Cambridge, donde la temperatura invernal suele mantenerse bajo cero, Eulalio se dedica a las clases y las largas horas de estudio en la biblioteca. Además se da tiempo para ir a conocer la vecina Boston y otras ciudades de la costa Este de EUA, entre ellas, Nueva York con sus enormes rascacielos.

Al finalizar el curso, llega el célebre *Commencement Day*, o día de la ceremonia de graduación, una verdadera fiesta en Harvard. Es exigencia de las universidades tradicionales de EUA el uso de toga y birrete, en cuya confección se aplica todo un código que corresponde al protocolo: las mangas de la toga de Juárez Badillo son más largas que las de los graduados de licenciatura, pero más cortas que las de las togas de los doctores, por ejemplo.

Con dos semestres más de fuerte trabajo en Harvard, bajo la guía de Arthur Casagrande, concluye los estudios de doctorado. Para graduarse

requiere, antes de presentar la tesis, comprobar el dominio de dos idiomas además del inglés y presentar un examen general sobre su trabajo ante cuatro sinodales: de Mecánica de Suelos; de Estructuras; de Hidráulica, el doctor Thomas y de Matemáticas, el famoso doctor Garrett Birkhoff. "*En dos años terminé el doctorado pero sin la tesis, esa la vine a hacer aquí a México y posteriormente ya me fue difícil volver. Casagrande deseaba que regresara, pero ya estaba casado, tenía hijos y económicamente me era difícil volver allá.*"

A pesar de la distancia, la imagen rubia de Bertha Elena había seguido presente, por lo que aunque estuvo "*a punto de no volver con ella*", al regresar a México reanuda el noviazgo. "*Me enamoré de ella y sí pensé seriamente casarme y formar una familia; al regresar le propuse matrimonio. Vivía en Monterrey, yo iba a verla y ya luego estuvo una temporada aquí antes de casarnos.*"



Graduación de la maestría en Harvard. *1953.*
Col. Juárez Badillo

Al intentar obtener su cédula profesional, Eulalio se dio cuenta de que, oficialmente, no existía: toda su educación y su vida él había sido Eulalio, pero en el registro civil solamente estaba Benito Juárez y Badillo. Hubo necesidad de realizar un juicio para obtener, por fin, una única personalidad legal: Eulalio Benito Juárez y Badillo.

Bertha Elena recuerda la época en que recibía las visitas de Eulalio en Monterrey, cuando el paseo usual era salir a la plaza a dar la vuelta y a encontrase con las amigas. Ambos coinciden en que buena parte de la atracción mutua se debió a que compartían una misma formación y provenían del mismo medio. A Bertha Elena la atrajeron "*sobre todo sus ambiciones, en el buen sentido de la palabra, sus ambiciones de progreso, de estudio. (...) No me gustaba la gente mediocre. También porque teníamos otras cosas en común: la educación, la formación. Mi mamá era una mujer muy religiosa, de religión muy antigua, era de Jalisco. La mamá de Eulalio y sus hermanas también eran muy religiosas, él no era tanto; yo pensé que era más, pero no tanto.*"[5]

Al respecto, Eulalio señala: "*Físicamente a mí me atraía, ella era medio blanca y güera, yo era más bien moreno y pelo oscuro, y a mí me atraían las compañeras de ese tipo; aparte, siendo muy amiga de mi hermana era del medio familiar, social, que creo es una buena cosa para poder esperar un matrimonio estable.*" Planearon entonces casarse en el terruño, en noviembre de 1955, pero finalmente, según recuerda Eulalio con ánimo de broma, lo hicieron en la capilla de "Nuestra Señora del Concreto", la Virgen del Sagrado Corazón de María de la Colonia del Valle, en la ciudad de México. Explica su esposa que "*esto fue porque un mes antes de casarnos cayó un ciclón en Tampico, donde habíamos planeado realizar la boda; yo me imaginaba en la Catedral de Tampico, y con una fiesta en el Casino, pero no fue posible, porque no quisimos cambiar la fecha; entonces nos tuvimos que casar aquí.*"[6]

Eulalio contaba con el empleo en la Secretaría de Obras Públicas; para redondear el ingreso hogareño, daba clases de mecánica de suelos en el Colegio Militar. Debía preparar la tesis del posgrado además, para lo que tomó algunas materias doctorales en matemáticas y física nuevamente en la Facultad de Ciencias, entre ellas Mecánica cuántica y Teoría de la relatividad, impartidas por Carlos Graef Fernández. Nabor Carrillo fue su director de tesis.

Un corto tiempo, al comienzo de su vida matrimonial, Eulalio y Berta Elena vivieron con doña Tula Badillo en su departamento que estaba frente a la Diana, en Reforma. Pronto, sin embargo, Eulalio fue invitado por Carrillo a participar en las actividades para preparar el nacimiento del Instituto de Ingeniería, que al ser inaugurado en 1956, lo albergó como investigador de medio tiempo. Así pertrechados, los Juárez Badillo se mudaron a un departamento en la calle de Coyoacán.

5. Entrevista con Berta Elena Rodríguez de Juárez Badillo, Coyoacán, 15 de marzo, 2006.
6. *id.*

Al intentar obtener su cédula profesional, Eulalio se dio cuenta de que, oficialmente, no existía: toda su educación y su vida él había sido Eulalio, pero en el registro civil solamente estaba Benito Juárez y Badillo. Hubo necesidad de realizar un juicio para obtener, por fin, una única personalidad legal: Eulalio Benito Juárez y Badillo.

Bertha Elena recuerda la época en que recibía las visitas de Eulalio en Monterrey, cuando el paseo usual era salir a la plaza a dar la vuelta y a encontrase con las amigas. Ambos coinciden en que buena parte de la atracción mutua se debió a que compartían una misma formación y provenían del mismo medio. A Bertha Elena la atrajeron "*sobre todo sus ambiciones, en el buen sentido de la palabra, sus ambiciones de progreso, de estudio. (...) No me gustaba la gente mediocre. También porque teníamos otras cosas en común: la educación, la formación. Mi mamá era una mujer muy religiosa, de religión muy antigua, era de Jalisco. La mamá de Eulalio y sus hermanas también eran muy religiosas, él no era tanto; yo pensé que era más, pero no tanto.*"[5]

Al respecto, Eulalio señala: "*Físicamente a mí me atraía, ella era medio blanca y güera, yo era más bien moreno y pelo oscuro, y a mí me atraían las compañeras de ese tipo; aparte, siendo muy amiga de mi hermana era del medio familiar, social, que creo es una buena cosa para poder esperar un matrimonio estable.*" Planearon entonces casarse en el terruño, en noviembre de 1955, pero finalmente, según recuerda Eulalio con ánimo de broma, lo hicieron en la capilla de "Nuestra Señora del Concreto", la Virgen del Sagrado Corazón de María de la Colonia del Valle, en la ciudad de México. Explica su esposa que "*esto fue porque un mes antes de casarnos cayó un ciclón en Tampico, donde habíamos planeado realizar la boda; yo me imaginaba en la Catedral de Tampico, y con una fiesta en el Casino, pero no fue posible, porque no quisimos cambiar la fecha; entonces nos tuvimos que casar aquí.*"[6]

Eulalio contaba con el empleo en la Secretaría de Obras Públicas; para redondear el ingreso hogareño, daba clases de mecánica de suelos en el Colegio Militar. Debía preparar la tesis del posgrado además, para lo que tomó algunas materias doctorales en matemáticas y física nuevamente en la Facultad de Ciencias, entre ellas Mecánica cuántica y Teoría de la relatividad, impartidas por Carlos Graef Fernández. Nabor Carrillo fue su director de tesis.

Un corto tiempo, al comienzo de su vida matrimonial, Eulalio y Berta Elena vivieron con doña Tula Badillo en su departamento que estaba frente a la Diana, en Reforma. Pronto, sin embargo, Eulalio fue invitado por Carrillo a participar en las actividades para preparar el nacimiento del Instituto de Ingeniería, que al ser inaugurado en 1956, lo albergó como investigador de medio tiempo. Así pertrechados, los Juárez Badillo se mudaron a un departamento en la calle de Coyoacán.

5. Entrevista con Berta Elena Rodríguez de Juárez Badillo, Coyoacán, 15 de marzo, 2006.
6. *id.*



Alfonso Rico Rodríguez escribiendo el libro con Eulalio Juárez Badillo.
México, ca. 1962. Col. Juárez Badillo

En los primeros tiempos del Instituto, algunas veces Emilio Rosenblueth pasaba a recoger a Eulalio, que no tenía automóvil, para ir a la entonces lejana Ciudad Universitaria, que fue abierta mientras Eulalio estudiaba en Harvard. Las clases en la División de Estudios Superiores de la Escuela de Ingeniería sustituyeron a las que impartía en el Colegio Militar. Así, sus jornadas se repartieron entre la Ciudad Universitaria y la Secretaría de Obras Públicas.

La familia comenzó a crecer: la primogénita recibió el largo nombre de Bertha Elena Teresita del Niño Jesús (los dos primeros, por decisión de Eulalio, el restante, de la satisfecha madre). Eulalio, narra su esposa, "*nunca dijo que quería hombre o que quería mujer, estaba muy contento. Cuando la niña cumplió un mes le trajo un pastel*" para festejarla.[7] Con el paso de los años completarían la familia otro hijo, Carlos Eulalio, y dos niñas más, Patricia y Marcela.

7. *ib.*

Con un conjunto de colegas agrupados en torno a su maestro, el ingeniero Leonardo Zeevaert, comenzaron desde 1954 los trabajos para formar una asociación profesional que representara a los especialistas en mecánica de suelos del país. No fue fácil convencer a Zeevaert, quien también había sido alumno de Casagrande y del padre de la disciplina, Karl Terzaghi, pues el célebre constructor de la Torre Latinoamericana se hallaba desalentado ante infructuosos intentos anteriores. El empuje de Eulalio, Francisco Zamora Millán, Juan José Correa Rachó y Enrique Ríos Lazcano, hizo posible que se entusiasmaran otros integrantes del gremio, como el mismo Nabor Carrillo y Manuel González Flores, entre otros. En 1957, por fin, se dio carácter legal a la agrupación bajo el nombre de Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos (SMMS), que, presidida por Zeevaert y con Carrillo y José Antonio Cuevas Montes de Oca como consultores, contó entre sus fundadores a Juárez Badillo como Subdirector Técnico.

Arthur Casagrande tenía la convicción de que por su variada conformación, el estudio de los suelos de la ciudad de México permite una investigación exhaustiva y concentrada de gran valor para el avance de la Mecánica de suelos. En su condición de formador de profesionales de distintos países del continente, insistía ante sus alumnos mexicanos en que, de manera periódica, debía organizarse un congreso para discutir los avances de esta disciplina y las investigaciones en proceso. Animado por la efervescencia gremial que favorecía la reciente creación de la SMMS, Eulalio tomó la estafeta, buscó el apoyo de Nabor Carrillo para insistir en la propuesta del profesor de ambos y, a cambio, obtuvo la encomienda de organizarlo. El Primer Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos se llevó a cabo en la ciudad de México en septiembre de 1959. Nabor Carrillo presidía el Comité Organizador, Eulalio fungió como Director General y el invitado principal fue Arthur Casagrande. Este impulso inicial fructificó en la realización de esta reunión académica cada cuatro años desde entonces.

Uno de los resultados importantes de la creación del Instituto de Ingeniería fue la evolución de la División de Estudios Superiores de la Escuela de Ingeniería a División de Estudios de Posgrado (DEP). Este paso permitió que la escuela se convirtiera en Facultad. Para lograrlo, el Instituto de Ingeniería se subdividió en 1959, dando así lugar al nacimiento de la DEP. De los cinco fundadores, quedaron en el Instituto Rosenblueth, Raúl Marsal y Enzo Levi; Fernando Hiriart salió para ocupar un puesto en la administración pública y Eulalio quedó adscrito a la División de Estudios de Posgrado. Desde entonces, además de dar clases, ha realizado investigación no experimental. "*El haber quedado en la DEP fue benéfico para el Instituto y para mí*", señala Juárez Badillo. Esta afirmación se debe en gran medida al tipo de investigación que se realiza en el Instituto, generalmente en equipo y con técnicas experimentales, cuando él prefiere la investigación reflexiva e individual. Además

Eulalio siempre tuvo una notoria vocación educadora; aún antes de terminar la carrera había dado clases en la Preparatoria Nacional. Casi como una confidencia, Bertha Elena valora: "*Voy a decirle una cosa que va a retratar a mi marido completamente: lo primero en su vida ha sido su investigación y la enseñanza; es un enamorado de su profesión.*"

Juárez Badillo fue ascendido en la SOP a subjefe del departamento de Ingeniería de suelos también en 1959, y luego a la Jefatura de Mecánica de suelos, que desempeñaría hasta 1964. Combina estos trabajos de investigación institucional con sus tareas académicas, lo que le permite, finalmente, presentar su examen doctoral el 27 de agosto de 1962. Se convirtió así en el primero en obtener el grado de Doctor en Ingeniería otorgado por la UNAM.

En 1961, a iniciativa del director de la Facultad de Ingeniería, Antonio Dovalí Jaime, los profesores fueron invitados a escribir libros de texto que la propia Facultad publicara y vendiera con el fin de generar recursos para la institución. Fue así como, en coautoría con Alfonso Rico Rodríguez, que entonces era alumno suyo del posgrado, preparó y publicó a lo largo de seis años los tres tomos de **Mecánica de suelos**, obra que hasta la fecha es usado como texto, con sucesivas actualizaciones, en universidades nacionales y extranjeras.

Con respecto de su trabajo en la Secretaría de Obras Públicas, recuerda: "*Fernando Espinosa Gutiérrez fue muy amigo mío y cuando llegó a subsecretario creían que me iba a hacer director general pero realmente él y yo sabíamos que a mí ni me interesaba ni yo era bueno para ello; entonces cuando* (...murió en 1966...) *Espinosa me había ofrecido quedar en un puesto pequeño para que pudiera dedicarme a la investigación. El secretario* (de Obras Públicas, Gilberto Valenzuela) *me dijo 'Cuente con mi apoyo incondicional' y me nombró asesor del ingeniero Gerardo Cruickshank* [8]. *Siento que tuve suerte en tener esos apoyos, porque trabajaba medio tiempo allá y medio tiempo en la Universidad.*"



Durante la Semana de Conferencias en la Universidad Nacional de Ingeniería de Perú, en 1962. Junto a Eulalio Juárez Badillo, José Tong Matos (el cuarto de izquierda a derecha). En el extremo derecho, Miguel Bozo, Director de la Facultad de Ingeniería. *Lima, 1962.*
Col. Juárez Badillo

8. Cruickshank García ocupaba el cargo de Director General de Proyectos y Laboratorios.



Eulalio Juárez Badillo en Hiroshima. *1995.*
Col. Juárez Badillo

Pero al parejo con el crecimiento profesional había comenzado a roer a Eulalio una gran inquietud interna, difícil de explicar y que devino en una fuerte depresión. Se hizo necesario consultar al médico familiar, que lo derivó con Ramón de la Fuente. Este célebre siquiatra trató el mal y recomendó a Eulalio asistir a sicoanálisis. Por esta vía, Eulalio enfrentó las contradicciones de su formación religiosa tradicional con las exigencias paternas de disciplina material; las rupturas de la vida familiar; el universo creativo de la investigación científica y la angustia del modo en que la humanidad ha usado el conocimiento resultante. Se trataba de un enorme mundo de cuestionamientos existenciales que en sus peores momentos habían llegado a sumirlo en grandes abismos e incluso en un estado de atroz apatía.

Explica Eulalio: "*Mi madre, como era muy católica, me decía: cuando tengas un problemita o algo,* (...) *ve a la iglesia y pídele a Dios, te aseguro que te va a ayudar, y a veces iba cuando era estudiante de Ingeniería. Un día decidí no ir más porque cuando fui salí decepcionado de la homilía. Era una época en que se combatía mucho el comunismo, y el padre habló de una forma que* (...) *uno salía de allí con un sentimiento que si en la calle se encontraba un comunista y lo mataba, se iba al Cielo y yo dije esto no puede ser, no puede ser; así dejé de ir a la iglesia. A veces yo mismo entro a conocer una iglesia, lo que es de allí, pero no lo siento, sinceramente siento más lo que dice 'hay que identificar a Dios dentro de uno mismo'. Es el ser vital o espíritu del hombre.*"

Eligió como sicoanalista a Jorge Derbez. Éste, a su vez, le recomendó acercarse a la meditación zen, por lo que se convirtió en discípulo del monje japonés Ejo Takata, quien le mostró conforme a sus creencias el camino de la meditación a través del cual se llega a la iluminación.

Takata, de la tradición budista llamada Rinzai, buscaba que con la práctica de la meditación, sus discípulos se establecieran en el aquí y ahora y alcanzaran la sabiduría intuitiva, que cada ser humano posee, para realizar todo su potencial.

Eulalio describe lo aprendido: "*Es muy difícil librarse de la programación* (social), *cuando la mente tiene prácticamente el cien por ciento de dominio sobre la persona; es de lo que yo siento que llegué a liberarme a través de la meditación con Ejo Takata. Estuvo aquí en la Universidad, con los deportistas. Para mí es lo mejor que me ha pasado en la vida; él me enseñó a ver, no con estos ojos, a ver con el ser. Después seguí meditando mucho, en los años sesenta y setenta.*" Superada la depresión pudo acercarse con más libertad a sus inquietudes científicas y ver crecer a sus alumnos y a sus hijos con una actitud respetuosa de los caminos individuales de cada uno. En sus conferencias afirma que apenas a fines de 1968, a los 42 años, él pudo hacerse conciente de haber obedecido a una programación social.

La inquietud de Eulalio por el conocimiento y la sabiduría, desde una perspectiva no solamente científica sino filosófica ha representado siempre su prioridad. "*En realidad a mí nunca me ha importado el dinero. En 1965 un exalumno mío me dijo: 'Profesor, ya empecé una compañía y quiero pedirle que me permita ponerle Juárez Badillo y Compañía. Usted no tiene que hacer nada más que asesorarme cuando haga falta, pero nosotros hacemos el trabajo, y con eso somos socios y usted es dueño de la mitad de la empresa'. Yo no acepté. Hoy él es dueño de una de las más grandes empresas en mecánica de suelos y ha hecho mucho dinero; pero yo no quise. Eso ha sido quizá la causa del único problema que nos llevó a mi mujer y a mí a punto del divorcio, porque ella quería una casa y yo no le veía sentido, pero ahora le agradezco que haya insistido tanto. Estrenamos la casa el 1° de julio de 1974. La construimos en seis meses.*"

Así los Juárez Badillo construyeron en Coyoacán la casa, anhelo de toda madre de familia, en la cual sus cuatro hijos tuvieron un espacio para crecer y echar raíces. Se trata de una construcción en dos plantas al fondo de un terreno sembrado con árboles que han crecido enormes. Grandes ventanas se asoman al verdor del jardín del frente y de otro pequeño jardín interior. Algunas paredes están cubiertas de madera y acogen cuadros y fotografías familiares que le dan calidez.

Al fondo, el *sancta sanctórum*: un pequeño despacho, con un escritorio y un librero repleto de libros y recuerdos de viajes de Eulalio. En los muros cuelgan, enmarcadas, frases que despiertan el interés por cuestiones en las que vale la pena meditar. Parece presidirlas la famosa sentencia de Sócrates: *Conócete a ti mismo*. Ocupa un lugar preponderante la breve estrofa de León Felipe que habla sobre un camino personal hacia Dios. Quizá Eulalio las utiliza como "*koans*", esas frases o breves narraciones que en el Zen se utilizan a manera de vehículo para entrar en la meditación cuando el razonamiento conceptual sobre ellas queda superado.

Eulalio, a pesar de ser ingeniero, no construyó su propia casa. "*Cuando yo hice casa contraté a un arquitecto amigo para que hiciera el proyecto, y a un ingeniero civil amigo de la Facultad que me la construyera. Yo revisé la capacidad de carga y la cimentación, pero yo no me he dedicado a hacer, ni a construir. He influido en mucho como asesor en obras, en puentes, en carreteras, en la SOP, pero construir como que no es mi vocación. Mi vocación es comprender, comprender la vida, comprender el universo. Siento que lo que logre comprender, eso sí me lo llevo el día que parta de este planeta; lo demás: bienes, inversiones, títulos, honores eso se queda aquí.*"

La Facultad de Ingeniería liberó los derechos de los libros de texto de sus profesores, para apoyar sus ingresos individuales. La obra en coautoría con Rico comenzó a ser editada y distribuida por Libreros Mexicanos Unidos [9] en 1973.

9. Hoy Editorial LIMUSA.



Juárez Badillo dando clase. *Ca. 1985. Col. Juárez Badillo*

En 1972 se había creado en la SOP la Dirección General de Servicios Técnicos, en sustitución de la de Proyectos y Laboratorios, con la finalidad de brindar apoyo técnico a la planeación, estudio, diseño, proyecto, construcción, conservación y operación de la red nacional de carreteras; Juárez Badillo ocupó el cargo de asesor técnico del Departamento de Geotecnia hasta 1982.

Bet —nombre cariñoso que recibe la hija mayor—, Marcela, Patricia y Carlos fueron todos buenos estudiantes. Se recibirían, respectivamente, como ingeniera bioquímica, ingeniera en sistemas con maestría en dirección de empresas, licenciada en administración empresarial, y físico además de maestro en alta dirección de empresas. "*Mis hijos, que estudiaron, dicen que a mí siempre me veían estudiando o dando clases. Dicen que el mejor educador es Fray Ejemplo, parece ser que es muy importante no tanto predicar nada a los hijos sino vivir lo que uno quiere que ellos capten, y que ellos lleguen a desarrollar.*" No resulta extraño que Carlos mereciera la medalla "Gabino Barreda" que otorga la UNAM por mantener un promedio de 10 en la preparatoria y la carrera de Física.



Juárez Badillo dando clase. *Ca. 1985. Col. Juárez Badillo*

En 1972 se había creado en la SOP la Dirección General de Servicios Técnicos, en sustitución de la de Proyectos y Laboratorios, con la finalidad de brindar apoyo técnico a la planeación, estudio, diseño, proyecto, construcción, conservación y operación de la red nacional de carreteras; Juárez Badillo ocupó el cargo de asesor técnico del Departamento de Geotecnia hasta 1982.

Bet —nombre cariñoso que recibe la hija mayor—, Marcela, Patricia y Carlos fueron todos buenos estudiantes. Se recibirían, respectivamente, como ingeniera bioquímica, ingeniera en sistemas con maestría en dirección de empresas, licenciada en administración empresarial, y físico además de maestro en alta dirección de empresas. "*Mis hijos, que estudiaron, dicen que a mí siempre me veían estudiando o dando clases. Dicen que el mejor educador es Fray Ejemplo, parece ser que es muy importante no tanto predicar nada a los hijos sino vivir lo que uno quiere que ellos capten, y que ellos lleguen a desarrollar.*" No resulta extraño que Carlos mereciera la medalla "Gabino Barreda" que otorga la UNAM por mantener un promedio de 10 en la preparatoria y la carrera de Física.

Aún a pesar del peso que significó que su hijo Carlos, al concluir la carrera de físico decidiera unirse a la organización religiosa católica Opus Dei, Eulalio respetó esa decisión y valoró la fortaleza de los lazos familiares por encima de sus diferencias en la manera de entender el mundo. Carlos hizo un posgrado en administración y fundó una familia que le dio a su padre nueve nietos. A ellos se unen los cinco hijos de Bet, Marcela y Paty, para conformar una comunidad cariñosa en torno a los abuelos, Eulalio y Bertha Elena.

Eulalio ha seguido dando clases en la Universidad. Intenta transmitir a sus alumnos de la División de Estudios de Posgrado, además de los conocimientos relativos a las materias que imparte –Mecánica de suelos, Matemáticas, Teoría de la Elasticidad, Resistencia al esfuerzo cortante, Reología, Propiedades de los suelos, Flujo de agua, entre otras– la inquietud por ampliar sus horizontes y reconocer en los geomateriales las leyes universales de la física, la comprensión de la especialidad como un fragmento de la acción del hombre sobre el universo. Recuerda con humor la ocasión en que Alberto Jaime, hoy investigador en el Instituto de Ingeniería, pidió la palabra en clase para solicitar: "*–Por favor, profesor, menos filosofía y más mecánica de suelos*".

Pero para el profesor Juárez Badillo, la relación entre una y otra cosa es indisoluble. Ya en 1966, durante una estancia como profesor visitante en la Universidad de Texas-Austin había causado honda impresión en Lymon Reese, director de la Facultad de Ingeniería de esa institución, cuando afirmó: "*Cuando hizo el universo, Dios no sabía Teoría de la elasticidad*". Sus investigaciones en este campo "*le han permitido formular ecuaciones constitutivas de los suelos, que permiten también explicar el comportamiento de otros materiales, específicamente sometidos a deformaciones volumétricas. Estas ecuaciones constitutivas son una aportación fundamental y trascendente no sólo para la mecánica de suelos, sino también para la mecánica de materiales*", destacó Luis Zárate, subdirector de ICA, con referencia a los trabajos de Juárez Badillo.[10]

Eulalio está convencido de que la ingeniería debe tomar en cuenta los avances de la física teórica para poder seguir adelante. Cita a Emilio Rosenblueth cuando expresó en 1992 que "*es inverosímil cómo estamos trabajando en círculos*", y encuentra que su trabajo en la División de Estudios de Posgrado le ha permitido la libertad de no dedicarse exclusivamente a la investigación de la ingeniería aplicada. "*Todos en Ingeniería usamos la teoría de Newton, que para mí está obsoleta. Ha sido muy útil, la gravitación, pero a mí me ha gustado más la de Einstein que* (...afirma que...) *todo se debe a la curvatura del espacio-tiempo y todos los geomateriales siguen la curvatura del espacio tiempo. ¿Cómo está hecha esa curvatura del espacio-tiempo? Yo todo lo manejo entre cero e infinito, si algo no funciona entre cero e infinito encuentro la función más simple que funcione entre cero e infinito. Einstein dice que no hay puntos de referencia, no hay pequeño ni grande –un segundo es pequeño para nosotros, pero en física cuántica es enorme, ellos manejan el tiempo en partículas subatómicas, el* particle second *que ¡es un segundo a 10 a la -23!. El universo tiene miles de millones de años, a nosotros nos parece muchísimo. Son tiempos grandes para nosotros ¡pero en el universo no!*".

10. Palabras del ingeniero Luis Zárate en ocasión de la entrega del *Premio Fundación ICA a la Docencia en Ingeniería Civil 2003* al doctor Eulalio Juárez Badillo.



Como jefe de la oficina de Mecánica de suelos, Eulalio Juárez Badillo supervisa las pruebas de carga de pilotes *Benotto* para la cimentación de un puente. *Papaloapan, marzo, 1963. Col. Juárez Badillo*

Juárez Badillo insiste en la necesidad de orientar el trabajo diario del ingeniero, y de cualquiera otro, en un sentido más trascendental para la humanidad. Esto mismo responde ante la cuestión de haber sido destacado entre aquellos que tuvieron en sus manos la construcción de la infraestructura del país en la segunda mitad del siglo XX: "*Lo mejor del ser humano no es lo físico y lo material. Claro que nos ayuda mucho que tenemos mejor comunicación, que a nadie le falte el agua, que a nadie le falte la comida, todo eso es muy bueno, pero lo más humano es llegar al momento en que no nos destruyamos, porque todo ese beneficio también está llevando a que ahora tenemos mejores armas y en un momento dado nos vamos a destruir ¿Es eso positivo? ¿Cómo podemos avanzar físicamente sin avanzar en la destrucción? ¿Qué sentido tiene hacer muchas construcciones para el momento en que con una bomba atómica se acabe con todo? No tiene sentido.*"

En 1982 la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (antes SOP) fue escindida y las tareas de construcción de las vías terrestres pasaron a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Eulalio permaneció como asesor de la Dirección General de Servicios Técnicos, con Alfonso Rico Rodríguez como jefe, pero en 1984, por decisión presidencial, disminuyó el número de empleados de la administración pública para enfrentar la crisis económica del momento. El trabajo que había permitido a Eulalio adquirir la casa, realizar investigaciones e influir en curso de las decisiones sobre caminos y puentes, se acaba. "*Al cesarme me vi un poquito preocupado, la mitad de mis ingresos ya no los tenía. Aunque Rico me dejaba estar la mayor parte del tiempo en la Universidad, mi plaza era nada más de medio tiempo. Estaba Gabriel Echávez como jefe de la División, se dio cuenta de mi preocupación y me dijo 'Pues si tú estas todo el tiempo aquí' y me gestionó quedar de tiempo completo.*"



Jorge Vargas Elías, Eulalio Juárez Badillo y Leandro López Carmona, en el Club Alemán. *México, ca. 1995. Col. Juárez Badillo*

En los descansos de la vida académica, Eulalio no dejaba de visitar su tierra natal. Cuando falleció su madre, la antigua casa construida por el abuelo y el solar había quedado para dividirse entre Eulalio y su hermano, quien prefirió la fracción del terreno. Eulalio no quería aceptarla, pues sentía que "*la propiedad es un ancla del ser humano*", pero ante la insistencia de doña Tula, que dijo que debía ser para sus nietos, la aceptó. Es así como sigue en pie el hogar donde creció en Ciudad Victoria.

Durante las visitas a Tamaulipas, Eulalio puede darse vuelo comiendo los pescados y mariscos que son su manjar favorito. El cabrito al estilo del que su mamá preparaba con maestría es otro de los platillos que come con gusto. También es asiduo visitante de Doña Tota, afamada cocinera regional, cuya especialidad son las gorditas con mucho chile; cuando van a Ciudad Victoria, a las siete de la mañana ya está el profesor de pie para ir a la salida de la carretera, donde está el local de antojitos pletórico de camioneros y lugareños que esperan ávidos al pie del comal.

Esta capacidad de disfrute se extiende a otras esferas de la vida, donde incluso ha encontrado la inspiración científica, al estilo de la que describe Tchaikovski en una carta que Juárez Badillo suele citar: "*La simiente de una futura composición aparece, generalmente, de manera repentina e inesperada. Si el terreno está preparado –esto es, si hay disposición para el trabajo– arraiga con fuerza y rapidez asombrosas, surge a la superficie, echa ramas, hojas, y, finalmente, flores. Solamente por medio de esta metáfora puedo describir el proceso creador.*"[11]

11. P. I. Tchaikovsky, carta a Ana Filaretovna, 1878.



Eulalio Juárez Badillo recibe de manos del rector Juan Ramón de la Fuente la medalla por sus 50 años como catedrático universitario. *México, 2005. Col. Juárez Badillo*

Eulalio, que estudió piano aunque reconoce que no tenía facilidad para interpretarlo, solía ir con cierta frecuencia a conciertos en la Sala Nezahualcóyotl. En una ocasión, escuchando el *Concierto para piano y orquesta* de Grieg, le vino a la mente una ecuación sobre el *creep* de los geomateriales. Se apresuró a desarrollarla allí mismo, escribiendo sobre el programa de mano mientras escuchaba la música: "*Es muy bello ese concierto, me sentí transportado a la naturaleza*", dice. Este desarrollo se convirtió en la base de una serie de artículos publicados.

Una de sus propuestas científicas más polémicas ha sido el Principio de la Proporcionalidad Natural, que postuló en 1985. Aunque, señala, "*originalmente lo llamé Principio de la Belleza Científica porque siento que en la ciencia y en geomateriales hay belleza. ¿Qué es belleza? George Birkhoff define la belleza como igual a orden / complejidad, una obra de arte es tanto más bella cuanto más ordenada sea y cuanto menos compleja sea (...) Entonces siento que el universo está hecho también en forma bella en el sentido de que está ordenado en forma simple, simplicidad que no hemos sabido captar porque tenemos la mente plana y el universo es curvo. Una vez en la primaria nos pusieron a dibujar algo que se nos ocurriera y yo dibujé un barquito usando regla, escuadras y lápiz, y puse el asta y la bandera con*

rectas y todo. Aunque me alabaron mi dibujo, creo que fui el segundo lugar, había otro dibujo mejor, y yo en ese dibujo no puse curvas: ¡tenía la mente bien rectificada! Ahora me he dado cuenta de ello y al considerar el espacio-tiempo curvo aplico esa curvatura. Teniendo como base esa ecuación, la aplico con otras ideas (...) y tengo ahí un principio muy sencillo que aplico y está funcionando, no hay experimento de laboratorio bien hecho que no pueda describir con ecuaciones muy sencillas, pero claro que está fuera de la teoría tradicional, de la teoría de la elasticidad."

Enorgullece a Juárez Badillo el hecho de que, pese a que medios de comunicación científica muy tradicionales se han mostrado cautos ante la aplicación del Principio de la Proporcionalidad Natural, en Japón lo hayan aceptado como una herramienta factible para comprender, por ejemplo, las fallas en la edificación del aeropuerto de Kansai, según un trabajo que elaboró para el 16° Congreso Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica (Osaka, 2005).

Por la labor realizada en sus casi cuarenta años de carrera académica universitaria, el 12 de agosto de 1994 Eulalio recibió el nombramiento de profesor emérito de la UNAM, la Casa de Estudios que es su casa, que en esa temporada pasaba por un proceso de diagnóstico para su renovación. Como contribución al Proyecto de Plan de Desarrollo 1997-2000, sus reflexiones fueron: "*Un buen maestro debe tener un fuerte contacto con la investigación y no ser ajeno a la práctica profesional. Debemos integrar nuestros conocimientos de especialidad a los conocimientos más amplios de la ingeniería, los cuales a su vez debemos integrarlos a los conocimientos de la ciencia y a los de las áreas humanistas en general*". E instó a los integrantes de la comunidad universitaria: "*Nunca trabajéis para ganaros la vida sino vivid para ganaros el trabajo. Que no os preocupe el horario de trabajo, sino el trabajo realizado. Que no os importe el 'quién conozco' sino el 'qué conozco'. Nunca marchéis con la vida, sino danzad con ella.*"[12] Esta larga experiencia docente lo hizo merecedor al *Premio Fundación ICA a la Docencia en Ingeniería Civil 2003*.

Cincuenta años después de egresar de Harvard, en 2004, se hizo una encuesta entre los alumnos de la generación de Juárez Badillo. La del '54 resultó ser una de las generaciones más longevas de esa universidad, con una tasa de supervivencia del 80%. Explorando los hábitos de sus miembros para encontrar las causas de este fenómeno, el secretario de la generación señala: "*¿Cuál es la receta de la subsistencia? 90% del grupo toma medicinas de manera regular, siendo el promedio de 3 píldoras diarias. Eso ayuda, pero mantenerse activos puede ser también parte del secreto: más de la mitad trabaja todavía, tiempo completo o parcial, y más de un tercio de los que se jubilaron realizan actividades voluntarias. Muchos compañeros dicen que procuran de manera consistente comer alimentos bajos en grasas (58 por ciento) o en colesterol (49 por ciento). En cuanto al ejercicio, más de un cuarto de los encuestados lo realizan por lo menos 20 minutos diarios y 53 por ciento se ejercitan varias veces a la semana. Caminar es el entrenamiento más popular (56 por ciento), pero los compañeros mencionaron una gran variedad de actividades saludables, como 'hacer jardinería', 'escribir a*

12. En **Gaceta UNAM**, Proyecto de Plan de Desarrollo 1997-2000, suplemento especial, 12 de marzo de 1998, p. III.



Fotografía familiar. Arriba: Daniel y Marifer Juárez Badillo Chávez, Juan Pablo Barrios, Marcela Juárez Badillo Rodríguez, su esposo Daniel Barrios, Bertha Elena (Bet) Juárez Badillo Rodríguez, Eulalio Juárez Badillo, Bertha Elena Rodríguez, Carlos Juárez Badillo Rodríguez, su esposa Martha Chávez, Patricia Juárez Badillo Rodríguez. Abajo: Hortensia Juárez Badillo Chávez, Carlos Adrián Mata, Ana Elena Barrios, Alejandra y Mónica Juárez Badillo Chávez, Patricia Schaffer, Carolina y Paulina Juárez Badillo Chávez, José Manuel Schaffer, Santiago y Rafael Juárez Badillo Chávez. *México, 2005. Col. Juárez Badillo*

máquina' y 'sexo'. Menos del 5 por ciento de la clase fuma. Y 46 por ciento dice no consumir bebidas alcohólicas fuertes."[13]

Eulalio podría ser caracterizado seguramente como un miembro promedio de su generación así descrita, puesto que tiene más de 30 años de practicar tenis en el Club Alemán, y antes fue un asiduo practicante de yoga. Recibió en 2005 el reconocimiento por sus cincuenta años como profesor de la UNAM, a la que asiste con regularidad y se le encuentra en su cubículo de la DEP, asesorando a uno más de sus estudiantes, leyendo las publicaciones científicas o desarrollando nuevos problemas; además, atiende adecuadamente las indicaciones médicas. En ese mismo año celebró sus bodas de oro con la rubia Bertha Elena, rodeado de su gran familia, en Cuernavaca. Sin embargo, a diferencia de sus condiscípulos promedio, él sí disfruta de un buen tequila como aperitivo.

En plena actividad de creación científica, Eulalio Juárez Badillo está con nosotros todavía para ver llegar el cincuentenario del Instituto de Ingeniería, del que fuera fundador. Tiene todavía anhelos y tareas qué cumplir. "*A mí me gustaría, si vuelvo a reencarnar, reencarnar en una ave migratoria, viajar desde Canadá hasta Tierra del Fuego, para ver todo el universo, la Tierra, el aire y todo. Aunque mentalmente siento que ya soy un ave migratoria que ha de conocer todo de todo, dar fe por mí mismo, que no me cuenten, ver por mí mismo cómo funciona cada cosa.*"

13. John T. Bethell, *Anniversary Report on the Class of '54*, citado en **Harvard Magazine**, julio-agosto 2004.


ENZO LEVI

Enzo Levi Lattes

El hidráulico ha de ser ante todo, algo así como un psicólogo del agua, conocedor profundo de su naturaleza. No es con violencia como han de hurtarse sus secretos, sino con amor; con esa comprensión que se deriva de una larga convivencia con ella.

Enzo Levi, *El agua según la ciencia*, 1989





Enzo Levi.
Foto: G. Girodo, Turín, s/f. Col. Silvana Levi

Un hombre ante sus nietos se acerca al arroyo. Pone un palito a flotar sobre la superficie y con los niños, como los niños, va siguiendo por la orilla el trayecto del pedacito de madera que, arrastrado por la corriente, viaja sobre las aguas claras, asoma la punta sobre el borde de una pequeña ola, casi se estrella contra una piedra, pero la rodea y se hunde para resurgir, mojado y volcado. ¿Qué pasa? ¿Adónde va? ¿Cómo va?

-¡Dio la vuelta, abuelo, gira, ya no se ve, allá va...!

-¿Qué pasó? ¿Por qué pasó?

Esa curiosidad que seguramente sintió el propio abuelo, Enzo Levi, cuando siendo niño en Saluzzo paseaba por el campo del Piamonte, lo llevó a convertirse en uno de los mayores expertos de México en cuanto al estudio de la Hidráulica, a realizar los cálculos sobre la fuerza y el movimiento de las aguas para poder crear las grandes presas nacionales, a preocuparse por la distribución, los usos y el desperdicio del agua y a escribir la impresionante obra **El agua según la ciencia**, una historia del conocimiento científico acerca de este recurso esencial para la vida.

A mediados del siglo XIX Turín se había convertido en la verdadera capital de la región del Piamonte pues, además de aprovechar la vocación agrícola de la región, bien conocida por su producción vinícola, tuvo un gran despegue industrial. Para 1902, Turín fue sede de una de las exposiciones universales que mostraban el desarrollo industrial del mundo; era, entonces, una ciudad en la que había triunfado el modernismo y se



Decio Levi.
Italia, ca. 1919. Col. Silvana Levi



Amalia Lattes, probablemente el día de su boda con Decio Levi.
Turín, s/f. Col. Silvana Levi

veía adornada por airosas y frecuentes muestras del Art Noveau.

Su pujanza económica y cultural la hizo sede nuevamente de la Exposición Universal en 1911, fecha para la cual Turín contaba con una completa red de tranvías eléctricos, amplias avenidas, una moderna Universidad que producía reconocidos científicos, matemáticos, médicos, humanistas y letrados, y se encontraba en pleno florecimiento. Como en otras ciudades italianas con gran actividad industrial y académica, en Turín había una comunidad judía considerable dedicada a las profesiones liberales. Los antepasados de Enzo Levi eran una de las tantas familias con ese apellido, aunque no todos los Levi turineses estaban emparentados entre sí. A otras ramas pertenecieron otros destacados intelectuales y científicos: el químico y escritor Primo Levi, el fisiólogo Giuseppe Levi, y la bióloga Rita Levi-Montalcini.

En ese entorno, Decio Levi, ingeniero militar, casó con la maestra Amalia Lattes, también judía. El 9 de octubre de 1914 nació su primer hijo, al que pusieron el nombre de Enzo, el poderoso protagonista de la ópera *La Gioconda* (1876, Amilcare Ponchielli). Un año más tarde dieron a Enzo un hermano, Gino. Ese mismo año, sin embargo, Italia inició su participación en la I Guerra Mundial al lado de Inglaterra y Francia y sus fuerzas se desplegaron en el frente alpino, para contener el avance austro-húngaro. Decio, que ya había combatido en Libia contra los turcos, fue llamado a filas en un conflicto bélico que rápidamente se estancó en las trincheras. Las recientes tecnologías de guerra tales como gases, bombas, lanzallamas y granadas causaron grandes bajas y largos años perdidos en defender frentes sin avanzar.

Grupo de militares entre los que aparece Decio, el segundo a la izquierda.
S/l, ca. 1914. Col. Silvana Levi





Giulio Giacomo, padre de Decio, muestra la foto de su padre Donato Levi. Con él en la foto, su hermana, su madre y su hermano.
Lyon, ca.1844-1846. (Copia de daguerrotipo). Col. Silvana Levi

En este contexto Decio muere en Gorizia, en 1917, a consecuencia de las pruebas de lanzamiento de proyectiles en su propio frente: había ido a prevenir a quienes estaban en las trincheras acerca del inicio de las pruebas, pero el proyectil cayó en su trayectoria. Fue el único muerto en esa acción y uno más en la cuenta final de 650,000 soldados italianos fallecidos en la guerra. Enzo quedó huérfano a los tres años, en el Turín que, por su cercanía con el frente alpino, estaba en una situación de penuria por la guerra. Narra la doctora turinesa Eugenia Sacerdote, más tarde emigrada a la Argentina: *"Los recuerdos más fuertes que tengo de mi infancia son de la guerra. Vivía muy cerca de la estación de Turín, y todos los días pasaban los trenes de la Cruz Roja que traían los heridos del campo de batalla. También tengo muy presente las corridas al sótano con la máscara puesta, porque en esa época los alemanes usaban mucho el gas mostaza."*

Amalia, madre de Enzo, se vio en la necesidad de dejar Turín, pues además del peligro en la ciudad, la pensión por viudez era mínima. Fue a Saluzzo donde vivía su familia y su padre le facilitó una casa. Enzo y Gino crecieron muy cercanos a la familia materna, pues en ese mismo

edificio vivían tías y primos, y como ellos eran pequeños, Amalia se dedicó a su cuidado sin ejercer su profesión de manera remunerada como era la norma según los usos sociales de la época.

Saluzzo, perteneciente a la provincia de Cuneo, vecina de Turín, es una pequeña población agrícola, con una larga tradición artesanal, situada al pie de la sierra alpina. Allí los pequeños Levi emprendían largas caminatas por el monte; en el verano, recogían flores; en los inviernos jugaban con la nieve. Su abuela los llevaba, junto con sus primos más pequeños, al cine y a comer helados. La pequeña escuela de Saluzzo reunía a los niños de varios grados con un solo maestro. Enzo sintió especial apego por el que le enseñó las primeras letras: *"Él hablaba mucho de uno de sus profesores, muchísimo. Era como su papá; supongo que él lo había adoptado como papá."* [1]

A sus once años comenzó también la secundaria en Saluzzo; Gino recordaba el camino por largas escalinatas empedradas para subir a la escuela, en la parte alta del pueblo medieval. En el trayecto Enzo le iba explicando todos los conocimientos que iba adquiriendo poco a poco, lo que averiguaba en los libros para entender mejor las cosas, mostrando un afán de comprensión profunda que iba más allá de la escuela; con sus pláticas despertó en su hermano menor una profunda admiración por su gran inteligencia.



Los hijos de Giulio Giacomo Levi, abuelo de Enzo. De izquierda a derecha, atrás, Laura, Augusto, Silvia, Enrico, Itala. En medio: Beppo. Abajo: Decio, Aida y Eugenio. Decio era el menor de todos. *S/l, ca. 1885. Col. Silvana Levi*

1. Entrevista con Clara Levi, Jiutepec, Mor., 16 de febrero, 2006.



Gino Levi, sentado y Enzo Levi, de pie.
Turín, Mayo, 1917. Col. Silvana Levi

Para cursar la preparatoria, que no se impartía en Saluzzo, tuvieron que volver a Turín. La pensión por viudez había aumentado y los chicos tuvieron derecho a becas como huérfanos de guerra que les permitieron seguir estudiando en el Liceo Massimo d'Azeglio. Enzo tuvo la fortuna de contar con la presencia de un profesor de literatura que sería definitivo para las sucesivas generaciones de estudiantes del Liceo en Turín: Augusto Monti. [2] Cincuenta años después el propio Enzo describiría en su justa medida la gran influencia de Monti en su manera de abordar los conocimientos: "*Imbuido en estos preceptos* (de Monti) *siempre me vi impulsado, aún en estudios y actividades que me llevaron muy lejos de la literatura, a retroceder a los escritos originales, así fuesen de muchos siglos atrás, descubriendo con asombro lo diáfanos que resultan frente a ciertas reinterpretaciones modernas...*"[3]



Amalia con Enzo.
S/l, ca. 1918. Col. Silvana Levi

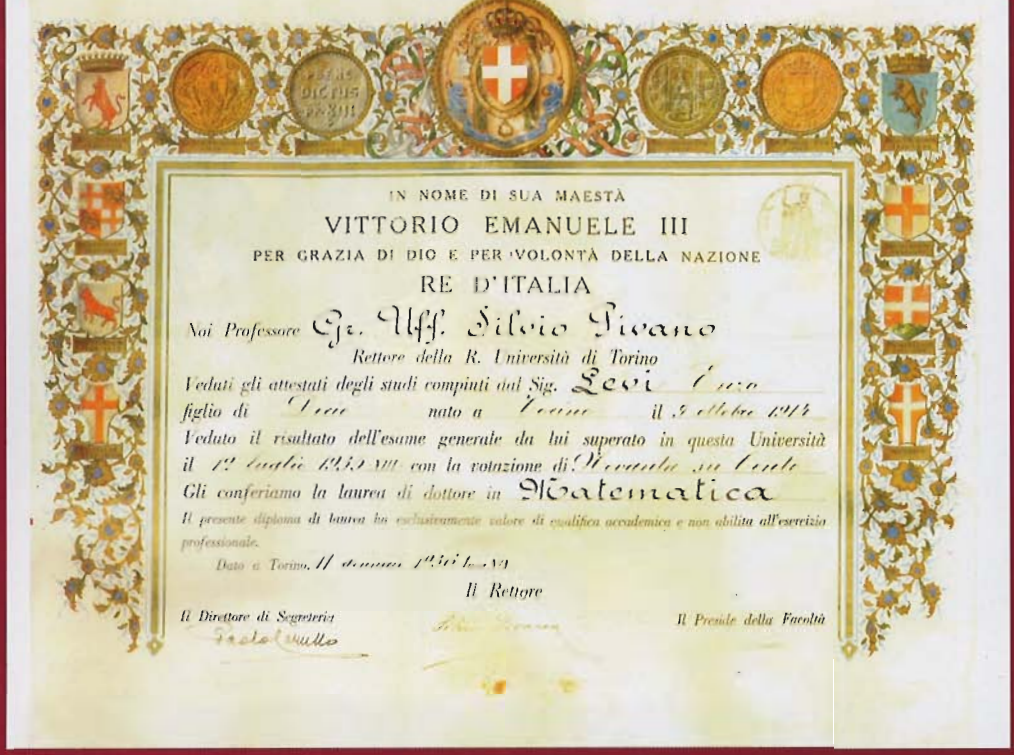
2. Clara Levi, *Enzo Levi, un científico profundamente humano,* en **Ingeniería hidráulica en México**, vol. 8, nos. 2-3, mayo-diciembre, 1993.
3. Enzo Levi, palabras en la presentación del libro **El agua según la ciencia**, México, CONACYT, 1989.



Los alumnos del grupo 1°. de *Ginnasio* o secundaria. Enzo, que se marcó con una pequeña x con tinta roja, es el primero de la izquierda.
Saluzzo, 1925. Col. Silvana Levi



El equipo de esgrima del Liceo. Enzo es el sexto desde la izquierda.
Turín, ca. 1927. Col. Silvana Levi



IN NOME DI SUA MAESTÀ
VITTORIO EMANUELE III
PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE
RE D'ITALIA

Noi Professore Gr. Uff. Silvio Pivano
Rettore della R. Università di Torino
Veduti gli attestati degli studi compiuti dal Sig. Levi Enzo
figlio di [illegible] nato a Torino il [illegible]
Veduto il risultato dell'esame generale da lui superato in questa Università
il [illegible] con la votazione di [illegible]
Gli conferiamo la laurea di dottore in Matematica
Il presente diploma di laurea ha esclusivamente valore di qualifica accademica e non abilita all'esercizio professionale.
Dato a Torino, [illegible]

Il Rettore

Il Direttore di Segreteria [illegible]

Il Preside della Facoltà

Título profesional. *Turín, enero, 1936. Col. Silvana Levi*

En 1930 Enzo vive en un Turín ya renovado, donde hay gran actividad intelectual y se tiene mucho aprecio por el saber. Su hija Clara lo expone así: "*En Italia, la persona no era importante por el capital que tuviera, sino que era importante por el capital educativo, era lo que más contaba.*"[4] Enzo entra a la Universidad de Turín a estudiar matemáticas.

Sus hijas, Clara y Silvana, atribuyen esta decisión al hecho de que en la familia paterna había dos matemáticos célebres,[5] además de que su papá había sido ingeniero, de modo que, dicen, esos pueden ser los antecedentes. El hecho es que la Universidad de Turín en esa época prepara gente que con el tiempo destacaría en las ciencias y la vida académica, incluyendo a varios premios Nobel. Entre sus maestros universitarios están Francesco Giacomo Tricomi, matemático relevante por sus aportaciones en el cálculo diferencial y en ecuaciones de fluidos, y su ayudante, el matemático Ludovico Geymonat, posteriormente célebre filósofo e historiador de la ciencia.

4. Clara Levi, entrevista citada.

5. Beppo Levi (Turín, 1875 - Rosario, 1961), estudioso de la geometría analítica y las curvas elípticas; y Eugenio Elia Levi (Turín, 1884 – Caporetto, 1917), fallecido tempranamente en el frente alpino, durante la I Guerra Mundial, dejando trunca una brillante trayectoria en las matemáticas aplicadas.



Recién casados hacía tres meses,
Enzo y Nadia Levi.
Turín, marzo, 1938. Col. Silvana Levi

Enzo obtiene el grado de Doctor* en Matemáticas a los 21 años, el 12 de julio de 1935. Gracias al esfuerzo de su madre, Amalia, Enzo ha mantenido relación con la familia paterna; por ello guarda contacto con su tío Beppo, que para entonces trabaja como profesor en la Universidad de Bolonia y es miembro de la Comisión Científica de la Unión Matemática Italiana; siguiendo la tradición familiar, Enzo planea dedicarse a la enseñanza y a la investigación de las matemáticas. Mientras da clases en secundarias, prepara su examen de oposición para ocupar una plaza como catedrático.

De manera altruista Enzo comenzó a ayudar a una conocida de su mismo apellido, para que se preparara con vistas a entrar a estudiar a la universidad. Aunque sus apellidos coincidían, no eran familiares. En esas tardes de apoyo voluntario conoció a la hermana menor de la chica, una joven de nombre Nadia Levi; su presencia hacía aún más gratas las clases que daba en su casa. Enzo la describió como "*una mujer bella, inteligente, práctica, prudente, sensata, intuitiva y de porte elegante*"; esta apreciación condujo a una relación que culminó en matrimonio, realizado en 1937. Clara afirma: "*Yo supe que a ella no le costó mucho trabajo conquistarlo, lo que ambos buscaban era alguien con quien poder platicar, comunicarse, compartir, y los dos tenían una formación cultural sólida. Mi mamá, a pesar de no ser matemática, se puso a estudiar después, para poder seguir las cuestiones académicas que le comentaba mi papá.*" [6]

En 1938 Enzo presenta y aprueba su examen de oposición, de acuerdo con el sistema italiano de selección de personal académico. Sin embargo, como lo narra su prima política y Premio Nobel Rita Levi Montalcini, "*en 1936 Mussolini emitió el* ***Manifesto per la Difesa della Razza,*** *firmado por diez 'científicos' italianos. Muy pronto siguió al Manifiesto la promulgación de leyes que impedían el desarrollo profesional y académico a ciudadanos italianos no arios.*" [7] Tales leyes entraron en vigor en septiembre de 1938, como lo señala la carta

* En el sistema educativo italiano, el grado de *Dottore* se otorga a quienes concluyen la educación superior; el grado de exigencia de la formación es muy severo.

6. Clara Levi, entrevista citada.

7. Rita Levi Montalcini, *Autobiography,* en **Les Prix Nobel. The Nobel Prizes 1986,** Ed. Wilhelm Odelberg, Nobel Foundation, Estocolmo, 1987.



= MINISTERO DELL'EDUCAZIONE NAZIONALE =

Direzione Generale Istruzione media Classica, Scientifica e Magistrale

Si dichiara che il Dott. LEVI ENZO fu Decio, 3° della graduatoria suppletiva dei vincitori del concorso a cattedre di matematica nei Regi Ginnasi, bandito con D.M. 25 ottobre 1937-XVI, non ha ottenuto la nomina in ruolo perché di razza ebraica.

Si rilascia a richiesta dell'interessato.

Roma, 2 gennaio 1939-XVII

IL MINISTRO





Carta a Enzo Levi, donde se le comunica que el trabajo le es denegado porque es judío.
Roma, enero, 1939. Col. Silvana Levi

que su tío Beppo le había escrito poco antes: *"En estos días mando a la imprenta el fascículo 4 del boletín de la UMI, que es también el último del cual me ocupo, e incluiré en el mismo tu recensión. Pero, puesto que los tiempos están tan cambiados desde el mes de julio, creo que tendré que utilizar un pequeño artificio: es decir, en el fascículo reemplazaré tu firma con las solas iniciales E. L., y, puesto que tu deseabas tener una separata, pensaría hacer poner de nuevo tu nombre por extenso en las mismas(...) Yo tampoco pondré mi nombre, sino un sobrenombre, probablemente Ellebí, que es el que adopté hace ya varios años, y la sola duda es que resulte muy transparente. Me puedes preguntar: ¿Porqué tantas precauciones? Por lo siguiente: ninguna disposición de gobierno que yo conozca veta la publicación de trabajos de judíos: existe sólo una prohibición a los libreros de poner en vidriera libros de judíos. Sin embargo, como todos viven en el espanto de mostrarse en público amigos de judíos, los editores 'esperan la clarificación' antes de decidirse a publicar."*[8]

Silvana conserva la carta en la que le comunicaron el resultado del concurso de oposición: *"Me encanta porque dice: 'Enzo Levi, quien-sabe-qué, ganó el concurso pero no puede ocupar la plaza por ser de raza judía', o sea, no le dijeron disimuladamente, sino clarito. Entonces fue así como salió de Italia."*[9] En efecto, Enzo contaba entre sus alumnos a un militar boliviano enviado a especializarse en Italia, quien le comentó que en su país podría haber oportunidades de trabajo pues estaban construyendo presas y necesitaban topógrafos y otros profesionales bien preparados.



Durante el viaje a Bolivia, desembarco en Salinas.
Abril 29, 1938. Col. Silvana Levi

"En la primavera de 1939 tomé con mi esposa un barco que nos llevó a un puerto del norte de Chile; y de allí por ferrocarril subimos a Bolivia. Sabía que una gran obra hidráulica iba a realizarse en el país. Por tanto, durante el mes que duró la travesía, además de tratar de aprender el español leyendo el Don Quijote, que era el único libro en ese idioma que había podido conseguir, me dediqué al estudio de la topografía."[10] Resulta

8. Laura Levi, *El período argentino en la vida del matemático Beppo Levi (1875–1961)*, en **Noticiero de la Unión Matemática Argentina**, Número 26, 2000.
9. Entrevista con la Dra. Silvana Levi Levi, Copilco, DF, 28 de marzo, 2006.
10. Enzo Levi, **Un matemático entre ingenieros**, conferencia dictada en el XXIV Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, Oaxtepec, Mor., 12 de noviembre, 1991.



Desconocida, Nadia, Amalia, Enzo y Gino, cuando estaban a punto de abordar el barco que los trajo a América. *Génova, 7 de abril, 1939. Col. Silvana Levi*

admirable su capacidad para enfrentar el reto del idioma, el cuarto de los que llegó a dominar por completo, pues su paso por las clases de Monti le había dado pleno dominio del griego y el latín, además del francés que ya hablaba. Más admirable aún fue la capacidad que tuvo de aplicar el castellano del siglo XVII para entender y darse a entender en la materia técnica que constituyó su primer trabajo americano: la topografía.

El Director General de Riego en La Paz era el yucateco Eligio Esquivel, quien formaba parte de una misión de ingenieros mexicanos enviada por el presidente Lázaro Cárdenas para apoyar a Bolivia en la construcción de su infraestructura, de la cual formaban parte también Alfredo Marrón, Gerardo Cruickshank y Enrique Espinoza. Es posible imaginar una veta cómica en la entrevista de trabajo que sostuvieron: Esquivel "*me examinó justamente en topografía; y a pesar de algunos tropiezos por mi desconocimiento del equivalente castellano de algunos términos, de los que Esquivel se reía divertido, salí bien* (...) *Así me contrató sin más trámite y me envió a Cochabamba a trabajar de topógrafo.*"[11]

Los Levi se instalaron en Cochabamba, capital de la provincia del mismo nombre, puesto que

11. Enzo Levi, *op. cit.*



Durante el viaje a Bolivia, el Canal de Panamá, a través de la lente de Enzo, futuro especialista en hidráulica. *Panamá, abril 26, 1938. Col. Silvana Levi*

en el Valle se estaba construyendo la Presa de la Angostura. Situada al centro de Bolivia, en el corazón del Cono Sur, Cochabamba es mayormente montañosa pues está atravesada por el ramal oriental de la cordillera andina; entre sus montañas y su clima, de templado a frío, Enzo y Nadia vivirían diez años y procrearían tres hijas: Silvana, Fiorella y Clara. Aunque vivieron en varios departamentos, en la memoria de Silvana queda "*una casa grande, en las afueras, con techo de teja de dos aguas, como todas las de allí.*" En esta casa nació Clara, la menor.

"*Cuando salieron mis papás* (hacia Bolivia) *todavía no estaba en guerra Italia, fue un poco después que entró en guerra, entonces la gente empezó a salir*", sigue Silvana. "*Su familia se había quedado, pero después decidieron que lo lógico era salir también e ir donde estaba el hijo; mi tío* (Gino) *no estaba casado, se fue con su mamá, luego se casó y mi tía llegó después. Gino acabó siendo ingeniero y se quedó en Italia.*" La madre, el hermano y la cuñada permanecieron en La Paz, pero en su condición de abuela Amalia también pasó largas temporadas en Cochabamba con la familia de Enzo.

Estos diez años fueron de gran trascendencia en la vida de Levi, y no solamente por haberse convertido en un padre de familia. "*La vida al aire libre, la estrategia de distribuir los estadaleros, el análisis de la forma del terreno que luego había que reproducir por ringleras de líneas sinuosas realizando imágenes que había creado en mi mente, el estudio de la geometría diferencial; todo eso me divertía. Al regresar del campo, por la tarde, se terminaban cálculos y trazados. Los demás topógrafos se iban y yo quedaba con Esquivel y Cruickshank para hacer algo que podía considerarse como Universidad Abierta antes de tiempo: ellos me enseñaban cosas de ingeniería y yo correspondía con matemáticas avanzadas.*"[12]

En su periodo boliviano Enzo y Nadia también tomaron una muy trascendente decisión personal y se convirtieron al metodismo. Clara afirma que "*había en Bolivia un obispo metodista, muy inteligente, que también era italiano, se hicieron amigos, estuvieron platicando mucho y yo creo que los convenció* (...) *No vivían en un medio de familia muy ortodoxo porque entonces la religión hubiera sido más fuerte y no se hubieran convertido. Se convirtieron después al metodismo, en Bolivia. Lo hicieron convencidos.*" [13] La formación de sus hijas fue cristiana protestante y Enzo vivió desde entonces de

12. Enzo Levi, *id.*
13. Clara Levi, entrevista citada.

acuerdo con sus principios religiosos, lo que conjuntó con la curiosidad y el rigor científicos que caracterizaron su trabajo.

Su capacidad lo llevó al ascenso laboral y de ingeniero topógrafo pasó a hacerse cargo de la Sección de Geodesia el Instituto Geográfico Militar Boliviano, jefe del proyecto de riego del Valle del Cochabamba, y sucesivamente como ingeniero residente y superintendente de construcción de la presa La Angostura, cargo que ocupó entre 1945 y 1947. Por dos años más continuó en esta ciudad como administrador de construcciones y entonces se presentó la oportunidad de volver a Italia.

Como parte de la reconstrucción nacional, la sociedad italiana buscó reparar las injusticias cometidas al amparo de las leyes antisemitas. Enzo realizó los trámites pertinentes para poder ocupar la cátedra justamente ganada diez años antes, y en 1949 recibió la noticia de que podía volver a trabajar en un liceo de Florencia. Sin embargo, por gestiones del ingeniero Cruickshank, el jefe del Departamento de Ingeniería Experimental de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, Fernando Hiriart, le ofreció simultáneamente una plaza para continuar trabajando en el campo de la hidráulica en México. La decisión de optar por México, según Silvana, fue muy consensada: "*Yo creo que ya le había gustado América Latina y el trabajo que iba a hacer mi papá era más interesante, y decidió que nos viniéramos a México.*"

Si bien la vuelta a Italia habría representado quizá mejores oportunidades educativas para sus hijas, la reunión con la familia y la realización del sueño docente de Enzo, también seguramente resultaba difícil por las trabas que, por pertenecer a una minoría, había tenido en su tierra natal, además de la readaptación con tres hijas, un credo y una profesión nuevos. Clara reflexiona: "*No sólo fue haber dejado atrás ese capítulo, sino también por muchas razones, por probar algo nuevo, lugares con menos carga histórica. Nos explicaron que no habíamos vuelto porque decía mi papá 'yo estaba muy contento con lo que estaba haciendo, estaba aprendiendo cosas nuevas, una aplicación de las matemáticas muy importante', entonces más bien era eso: (...) ya habíamos formado una familia nuclear muy unida y creo que pensaron que hubiera sido difícil adaptarnos a otras formas de vida familiar.*" Pero el propio Levi afirmó: "*El embrujo del agua me había seducido, y me había hecho preferir este trabajo a la cátedra recuperada en Italia.*" [14]

14. Enzo Levi, "Un matemático entre ingenieros", *loc. cit.*



Enzo con su abuela materna, Rosina.
S/l, s/f. Col. Silvana Levi

En 1949 Levi llega a México a ocupar un puesto de ingeniero especializado en hidrodinámica a las órdenes de Hiriart, en el Laboratorio de Hidráulica de Tecamachalco, "*ansioso de investigar*", dice, pues las actividades en Bolivia, "*me habían demostrado, a veces a través de experiencias más bien desagradables, que el comportamiento del fluido no puede aprenderse en los libros ni dominarse totalmente por fórmulas.*" Se instala con su familia en un pequeño departamento de Chapultepec Morales, coloca a sus hijas en la cercana Escuela de la Ciudad de México y se convierte en un habitante más de esta gran ciudad.

Como complemento, tiene la alegría de no abandonar del todo la actividad docente, pues pronto comienza a dar clases en el Instituto Politécnico Nacional. "*Nunca dejó de dar clases,*" señala Clara, "*dar clases era su vida porque decía que era la relación con las nuevas generaciones y además que para qué le servía a él todo el conocimiento que tenía si no lo podía compartir con otras personas que pudieran utilizarlo, entonces (...) con los jóvenes lo comparte uno y ellos van transformándolo, así va creciendo el conocimiento.*" [15]



Enzo con Silvana.
Cochabamba, 1940. Col. Silvana Levi

Dos años más tarde es nombrado jefe del Laboratorio Hidráulico, puesto que ocuparía hasta 1957. Continuó allí como asesor hasta 1973, donde contribuyó a la modernización de México a través de la solución de problemas técnicos y científicos que lo convirtieron en uno de los más reconocidos especialistas en hidráulica de México. Él mismo recordaba que la experimentación hidráulica no era tan fácil entonces, porque no contaban con instrumentos de precisión para medir las velocidades de los flujos, con materiales como tuberías transparentes que permitieran observar el comportamiento del agua, ni selladores adecuados, además de luchar eternamente con la escasez de recursos financieros.

Por eso en Tecamachalco se utilizaban materiales económicos para la construcción de los modelos, que una vez utilizados se destruían para dejar lugar a otros nuevos.

Por las causas de su admiración hacia el trabajo de los ingenieros mexicanos, seguramente Enzo tenía muy clara la importancia de su labor hacia la creación de mejores condiciones para el desarrollo de este país que adoptó.

15. Clara Levi, entrevista citada.

"Cuando mi papá se dedicaba a lo de las presas, me acuerdo que hacía sus modelitos, hacía que funcionaran, que pasaran las cosas y después iba a las comunidades a ver cómo habían quedado. Tenía la idea de resolver problemas nacionales. En ese tiempo los problemas nacionales estaban muy relacionados con la irrigación y la agricultura, por eso le fascinaban las presas porque decía aportarían a resolver los problemas de la agricultura. En ese sentido no creo que tuviera el espíritu de "vamos a ser de los primeros, los punteros", pero sí el de resolver problemas y de estar donde se tienen que resolver." [16]

A lo largo de sus 18 años en el Laboratorio de Hidráulica Experimental, Enzo contribuyó a la creación de las presas más importantes del país, entre ellas Sanalona, Endhó, Humaya, Nezahualcóyotl, Miguel Hidalgo, Falcón, Las Lajas, Totolica, El Túnel, Urepetiro, Tepecoacuilco, Benito Juárez, El Cazadero, Chihuahua, San Pedro Piedra Gorda, El Rejón, El Bosque, El Pujal, La Begoña, San Bernabé, El Niágara, La Boca, Peñuelitas, Tenasco, Iturbide, Tepetitlán, Susticacán, López Rayón, Álvaro Obregón, Solís, El Sordo, La Amistad, La Boquilla, El Estribón, Presidente Alemán, La Venta, El Infiernillo, Santa Rosa, Cupatitzio, La Soledad y Mazatepec.

Pese a esta labor de exigencias y resultados tan concretos, nunca abandonó la investigación. *"Él trabajaba en lo que tenía que trabajar en donde estaba, con esa mira de resolver problemas, pero sí le interesaba la investigación pura y esa la iba haciendo por su lado, hasta que juntaba un conocimiento concreto y eso lo aplicaba a lo que estaba haciendo,"* narra Clara. Esta curiosidad científica, aunada a sus habilidades para traducirla en soluciones técnicas, fue seguramente el motivo por el cual lo invitaron a colaborar como parte del grupo fundador del Instituto de Ingeniería, que, coordinado por Fernando Hiriart, reunió en 1956 a otros eminentes investigadores.

Entrevistado por Jaime Litvak en 1992, Levi evocaba:

"Mi primer contacto con la Universidad fue en el año 56 cuando se fundó el Instituto de Ingeniería. El Instituto lo creó el ingeniero Fernando Hiriart, que ahora es secretario de Minas, y con él estaba Raúl Marsal, Emilio Rosenblueth y yo. El año siguiente se creó la división de Posgrado de Ingeniería también, que en ese entonces era División de Estudios Superiores; allí empecé enseñando mecánica de fluidos, que sigo enseñando hasta la fecha, y matemáticas, que también sigo enseñando." [17]

El germen del Instituto de Ingeniería estaba en la preocupación de sustentar una técnica ingenieril nacional, que resolviera, con fundamentos científicos, los problemas que se presentaban en proyectos específicos, necesarios para el desarrollo nacional.

16. Clara Levi, entrevista citada.
17. Enzo Levi en **Espacio universitario**, programa radiofónico conducido por Jaime Litvak, Radio UNAM, 1992.





La familia de Enzo y Nadia Levi.
Copilco, DF, 1987. Col. Silvana Levi

Enzo y Nadia Levi, con sus nietos mayores.
Copilco, DF, 1972. Col. Silvana Levi

En buena medida, el doble carácter de las actividades de Levi, por un lado en el Laboratorio de Hidráulica Experimental, y por el otro, en la Universidad Nacional, refleja esta condición en la cual la ciencia y la técnica interactúan en los hechos. Señalaba Enzo que "*cuando vine aquí al Laboratorio Hidráulico de Tecamachalco, la cosa permitía más inventiva cuando se nos planteaban los problemas de la Secretaría en relación con el funcionamiento de las obras, especialmente los vertedores de demasías, qué tal funcionaban. En línea general se trataba de diseños nuevos y había que ver realmente qué pasaba, y cuando las cosas no funcionaban bien había que idear soluciones y proponerlas a los proyectistas, los cuales después las juzgaban y las tomaban (...) Fundamentalmente nuestros trabajos eran de comprobar y perfeccionar los modelos de obras de toma, de obras de descarga y ahí pasaban todos los grandes vertedores de la época, desde la Oviáchic, la Presa Álvaro Obregón, Miguel Hidalgo, después apareció la Presidente Juárez, la Presidente Alemán. Hasta Malpaso. En el Instituto de Ingeniería la cosa fue distinta, tenía más libertad, a medida que me volvía yo viejo me daban más libertad; pude escribir un libro,* ***El agua según la ciencia****, que publicó CONACYT, está orientado a que a los estudiantes les guste la hidráulica, sepan de dónde viene, que sepan a dónde va.*" [18]

Su ingreso a la Universidad, como investigador de medio tiempo, también representó cambios en la vida familiar. Con entusiasmo Enzo emprendió la compra del terreno y la construcción de su casa en la colonia Copilco Universidad, a un paso de la Ciudad Universitaria que tenía unos pocos años de haber sido inaugurada.

18. Enzo Levi, entrevista con Jaime Litvak, citada.

Además de Enzo, Silvana era también una universitaria que asistía a la Facultad de Ciencias, por lo que el traslado al sur se hacía cada vez más necesario. Mientras la construcción se realizaba, la rutina del hogar, ahora en las Lomas de Chapultepec, seguía siendo la misma, pues Enzo salía por la mañana a Tecamachalco, volvía a comer en familia a eso de las 2:00 de la tarde, y a las 4:00 ya estaba trabajando en el Instituto de Ingeniería. Volvía a casa por la noche, a leer, escuchar música y convivir con sus hijas.

Cuenta Silvana que aunque su papá era muy dedicado al trabajo, "*cuando estaba en la casa se dedicaba a la casa, y se dedicaba a nosotras. Siempre comía en la casa toda la familia junta y las conversaciones en la mesa eran interesantes porque además mi papá no era una persona limitada en sus intereses, leía mucho.* (...El tema...) *siempre era el libro en turno que estaba leyendo, era Martín Luis Guzmán, luego le dio por Kierkegaard, no sólo eran cosas científicas, finalmente.*"

Los Levi eran muy hogareños; Enzo dedicaba tiempo a pequeñas reparaciones domésticas, para las que era hábil. Además de la lectura y la música, daba paseos con las chicas, que incluyeran de preferencia largas caminatas. "*Los fines de semana hacíamos cosas caseras, o por ejemplo había una Librería de Cristal aquí en la Reforma, en ese tiempo nada estaba abierto los domingos pero esa sí, de vez en cuando íbamos: '¿Por qué no vamos a la librería?' Y eso me encantaba porque me iban a comprar algún libro, porque como* (mis papás) *fueron producto de la guerra tampoco le compraban a uno tantas cosas.*"[19] De México a Enzo le gustaba el carácter de la gente, su alegría y sencillez. Al principio se habían relacionado con la colonia italiana, pero pronto fueron adaptándose a la vida en este país que hicieron suyo. Aunque su comida favorita siempre fue la italiana, que Nadia preparaba a la manera tradicional, a Enzo le gustaba mucho la fruta, su postre favorito. "*Así como ahora se deja a los niños sin ver televisión, para nosotras el castigo era quedarnos sin comer fruta*", cuenta Clara. Enzo gustaba de todas las frutas, pero comía muchos plátanos, aunque decía que era "por el potasio."

La casa de Copilco fue proyectada por el propio Enzo en una planta, de acuerdo con sus necesidades y gustos. Un pequeño jardín que hay que rodear por un camino embaldosado le da entrada. A él se asoma una pequeña área de estudio y biblioteca. Con ventanales grandes que dan entrada a la luz, y áreas sombreadas, propicia la tranquilidad. Las chicas prefirieron una recámara compartida, pero muy amplia, lo que le da una característica peculiar a la construcción. Las paredes de la sala estaban decoradas con cuadros, algunos de los cuales todavía están en manos de Silvana, que hoy ocupa la casa. Hay entre ellos un par de litografías europeas clásicas, sin colorear, y una reproducción de *La espina*, de Anguiano, que a Enzo le gustaba. Sobre el escri-

19. Silvana Levi Levi, entrevista citada.

torio Enzo tenía la reproducción de una Madonna renacentista de plácida belleza. Cuando los Levi se mudaron, se convirtieron en vecinos de Emilio Rosenblueth y su familia.

La vecindad con la Universidad y el crecimiento de sus hijas permitieron que Nadia, su esposa, retomara sus estudios universitarios. Revalidó en lo posible lo cursado en Italia y llegó a obtener una maestría en Biblioteconomía otorgada por la Unión de Universidades de América Latina, UDUAL. Se convirtió en una bibliotecónoma cuya actividad profesional se desarrolló en la UNAM y en la cual fue ampliamente reconocida. Sus tres hijas iniciaron estudios en la Facultad de Ciencias, sin embargo, solamente Fiorella siguió una carrera profesional en el campo de la física. Silvana y Clara cambiaron sus carreras, terminando Geografía, la primera, y Antropología, la segunda. Aunque en casa se mantuvo el uso del italiano en la vida familiar, y en mucho la forma de vida era una isla tipo italiano en el Valle de Anáhuac, tanto en la comida como en cuanto a otras costumbres, sus tres hijas casaron con mexicanos. Enzo y Nadia llegaron a tener seis nietos: Liliana López Levi, de Silvana; Aldo, Rossana y Gianna Gómez Levi, de Fiorella y por último, los hijos de Clara, Enzo y Bruno Hernández Levi.

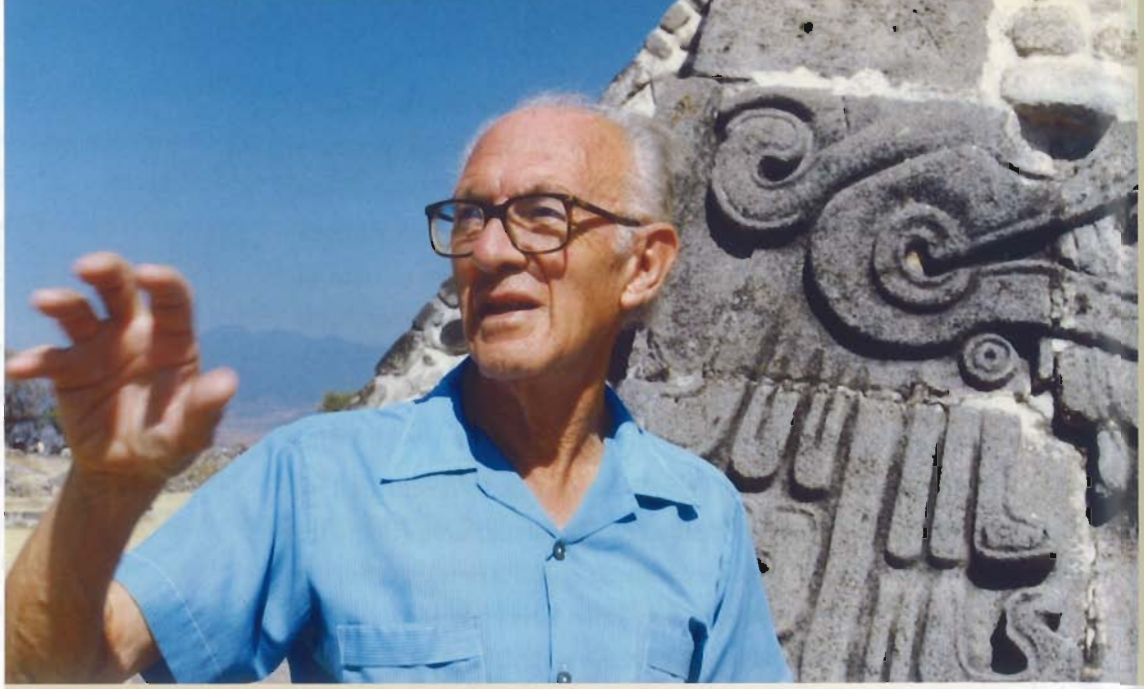
Pese a vivir al sur de la ciudad, Enzo siguió colaborando y viajando varias veces por semana al Laboratorio de Tecamachalco o a dar clases en el Instituto Politécnico Nacional durante una docena más de años.

Diversas adaptaciones tuvieron que hacerse para poder realizar los modelos experimentales en el Instituto de Ingeniería, que al principio fue albergado en el área destinada al Instituto de Geología. Sus primeros estudios fueron para la construcción del túnel de la presa El Infiernillo.

Con la apertura del Instituto, Enzo tuvo la oportunidad de intervenir en la formulación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería hidráulica; además de favorecer la inclusión de más materias relativas a las matemáticas en la ingeniería. Igualmente creó el posgrado en Ingeniería hidráulica, donde también impartió clases.

Su puntualidad y cortesía eran famosas entre estudiantes y compañeros; algunos estudiantes lo llamaban *Benvenuto Ciao*, y recuerdan que llegaba siempre temprano, generalmente antes que sus alumnos. Valoraba el uso del tiempo, con lo cual lograba cumplir siempre con sus tareas programadas; retrata su puntualidad y su compromiso la anécdota que cuenta que él pasaba diez minutos antes de su clase para recoger a un compañero en su cubículo y dirigirse juntos del Instituto a la Facultad a tiempo. Un día en que caía un fuerte aguacero, el compañero pensó que, ahora sí, le iba a ser imposible a Levi arrastrarlo a tiempo bajo la lluvia, pero para su sorpresa, Enzo llegó aún antes que de costumbre: "Vámonos de una vez, porque con esta lluvia se nos puede hacer tarde". Y no tuvo más remedio que mojarse y acompañarlo, pero llegaron puntuales.

Como profesor, era exigente y a veces lo desesperaba el hecho de que algún estudiante no rindiera en toda su capacidad. Alguna vez escri-



Enzo Levi en Xochicalco.
Morelos, ca. 1990. Col. Silvana Levi

corrientes de alta velocidad; vertedores en curva, tomas de gasto constante; protección de pilas de puentes contra la socavación; salto hidráulico; análisis de hidrogramas; estructura de las láminas vertientes; arrastre de aire en rápidos; caídas para los canales no revestidos; formación de vórtices; aplicación del vórtice al tratamiento de aguas potables y a un sello para flechas giratorias; estelas tridimensionales; turbulencias y modelación matemática del flujo turbulento; y formulación de la Ley de Strouhal Universal. Este último caso refleja no solamente su elevada capacidad matemática y el aprovechamiento de la experimentación, sino su modestia y su honestidad científica, dado que al poner a dicha Ley ese nombre y no el suyo propio, reconoció que los elementos para su desarrollo habían sido establecidos por Strouhal, y que gracias a ellos Levi experimenta y demuestra la universalidad de la frecuencia de oscilación de fluidos.

Varios de estos desarrollos experimentales se tradujeron en patentes registradas por el Instituto de Ingeniería.

La actividad de investigación también lo movió a reflexionar sobre su papel como matemático en un medio en el que la aplicación concreta de los conocimientos es su fin último. En 1991 dictó la conferencia **Un matemático entre ingenieros**, en el XXIV Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana. En ella vertió sus reflexiones: "*Mi tío Beppo, que fue un estimado matemático profesional, me decía: 'La matemática es esencialmente un modo de pensar'. Ahora bien, con tantas matemáticas que el ingeniero estudia, ¿por qué notamos tanta diferencia entre su mentalidad y la del matemático?* (...) *El*

matemático quiere entender el porqué de las cosas y no avanza hasta que no está seguro del terreno que pisa. El ingeniero no tiene tiempo para eso. Confía en lo que la práctica de años ha comprobado ser conveniente para el ejercicio de su profesión. (...) Como yo no cursé una carrera de ingeniero, muchas cosas que a éste le son familiares y él acepta sin discusión, para mí son nuevas y me pregunto por qué son así. La tendencia del matemático a no dejar nada sin comprobar me lleva a hacer momentáneamente a un lado la solución que todos aceptan (...) Si algo no funciona bien, es natural que me pregunte no tanto cómo hay que arreglarlo, sino con qué convendría reemplazarlo." [20]

Los largos años en la UNAM fueron provechosos en cuanto a la realización de labores muy relacionadas con las matemáticas, y también como años durante los cuales ejerció la docencia, cumpliendo así sus aspiraciones juveniles.

Con respecto a la investigación, afirmaba que en ella "*uno muchas veces no se propone encontrar lo que finalmente encuentra; (...pero es muy importante) empezar a trabajar con problemas reales, específicos, y tratar de resolverlos, no inventar problemas.*" [21]

Ya para 1966 la UNAM le había publicado libros de texto; sin embargo, los largos años de investigaciones despertaron en Enzo la inquietud por preparar una obra sobre historia de la hidráulica que fundamentó, a la manera de su viejo profesor Monti, en consultas en fuentes primarias. Con ella pretendía que estudiantes y maestros de esta materia tuvieran una referencia que les permitiera superar los lugares comunes en la transmisión de los conocimientos hidráulicos, así como inspirar la creatividad en la investigación científica cuando los lectores comprendieran los caminos del pensamiento científico a través de los cuales se desarrolló el conocimiento sobre agua. Esta inquietud fue el origen de **El agua según la ciencia**, libro que el autor consideraba la mejor de sus obras. Varios de sus periodos de sabático y estancias de investigación en Europa le sirvieron para prepararla.

Sin embargo, antes de tenerla terminada, Nadia cayó enferma. Enzo dedicaba entonces sus tardes a cuidarla, mientras escribía ese tratado que había venido preparando cuidadosamente. Tuvo una gran pena cuando en enero de 1985 falleció Nadia, su compañera de vida, antes de poder ver la obra terminada.

Durante un último periodo sabático en Italia recabó algunos materiales que le faltaban para concluir el libro, que sería publicado por CONACYT en 1989. Esta obra le valió a Enzo el premio *Hunter Rouse*, el más destacado en el mundo para la rama de la hidráulica.

20. Enzo Levi, *op.cit.*

21. Enzo Levi, entrevistado por Helena Rivas, en "Suplemento especial", **El acueducto**, IMTA, segunda época, 12, marzo-mayo de 1993.

Para 1987 Enzo se retiró de la UNAM y atendió la invitación que le hizo Álvaro Aldama, exalumno suyo, para trabajar en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), en Jiutepec, Morelos. Enzo construyó allá una pequeña casa en un amplio terreno que sembró de árboles frutales. Tuvo una perrita a la que llamó Bea, en honor a la Beatriz de Dante, su autor de cabecera. En el cálido clima morelense viviría y trabajaría hasta su muerte. La posibilidad de trabajar con algunos de sus discípulos y de fortalecer a una institución dedicada al agua, el amor de sus amores, fue una consideración importante para decidirse por este derrotero.



Enzo y Gino Levi.
Cuernavaca, 1992, Col. Silvana Levi

Tras su largo periplo académico, Enzo vio en el IMTA, dependiente de la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la posibilidad de volver a la investigación en el gobierno federal que, aplicada directamente, incidiría en las decisiones y acciones para el beneficio de la población. Si su relación veinte años antes con esa Secretaría había sido para la construcción de presas, atendiendo fundamentalmente el problema del riego, ahora se trataría de entender y mejorar las formas de manejo del agua, tanto en sus usos agrícolas como industriales y domésticos.

Se encuentra anexa al IMTA una unidad de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, donde Enzo pudo seguir formando a las generaciones jóvenes en esa apasionante especialidad, la hidráulica, que a él mismo lo había convertido en un matemático entre ingenieros. Tras la publicación de su libro, recibió el reconocimiento de Profesor Emérito de la UNAM.

En el IMTA, además de colaborar en algunos de los grandes proyectos que el Instituto realizaba, como el estudio de huracanes, el desarrollo de herramientas computacionales para ese fin y la solución de problemas de drenaje y riego, llevó a cabo una serie de proyectos relativos a sus especialidades: la mecánica de fluidos, los vórtices y los modelos hidráulicos experimentales. Como resultado de los proyectos a su cargo, se desarrollaron y patentaron diversos dispositivos, como el *Agitator device*, el sellado hidráulico de chumaceras de flechas giratorias y el tanque de llenado total para depósito de agua en sanitarios. El IMTA publicó también dos de sus libros, escritos en este periodo.



Enzo Levi.
S/l, ca. 1989. Col. Silvana Levi

En 1990 Enzo Levi tuvo la satisfacción de recibir el mencionado premio *Hunter Rouse*, de la Asociación Americana de Ingenieros Hidráulicos, así como el premio *Universidad Nacional*. Aunque desde 1985 se enteró de que su corazón estaba delicado, fue muy discreto al respecto.

Terminaba 1992 cuando fue entrevistado para **El acueducto**, boletín del IMTA, donde comentaba sobre el artículo que trabajaba en ese momento y reflexionó: "*Creo que he tenido bastante suerte en todo lo que he hecho, así que no quisiera cambiar mi vida por otra.*" Eran tiempos de balance. Seguramente acudió a la Divina Comedia de Dante Alighieri, libro que repasaba cada noche, y volvió a encontrar la descripción literaria de sus inquietudes:

Lentos pasos habíanme llevado
ya tan adentro de la antigua selva,
que no podía ver por dónde entrara;
y vi que un río el avanzar vedaba,
que hacia la izquierda con menudas ondas
doblegaba la hierba a sus orillas.

Toda el agua que fuera aquí más límpida,
arrastrar impurezas pareciera,
a ésta que nada oculta comparada,
por más que ésta discurra oscurecida
bajo perpetuas sombras, que no dejan
nunca paso a la luz del sol ni luna.

Me detuve y crucé con la mirada,
por ver al otro lado del arroyo
aquella variedad de frescos mayos;
y allí me apareció, como aparece
algo súbitamente que nos quita
cualquier otro pensar, maravillados,
una mujer que sola caminaba,
cantando y escogiendo entre las flores
de que pintado estaba su camino.

Purgatorio, Canto XXVIII, versos 22 al 42

Era temprano por la mañana del 2 de marzo de 1993 cuando, antes de ir a trabajar, la muerte encontró a Enzo Levi en su casa. Falleció tranquilamente.



RAÚL

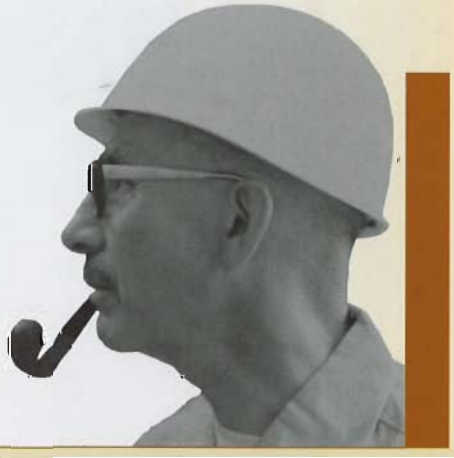


Raúl J. Marsal Córdoba



"¿Cómo hubiera enfrentado Casagrande este problema?", se preguntaba Raúl Jaime Marsal Córdoba, un hombre serio y formal con el gesto adusto. Al encontrar la respuesta se le ilumina el semblante y de inmediato pone a todo el equipo a trabajar en el diseño de un nuevo ingenio para muestrear suelos, una nueva forma de experimentar una cimentación o un nuevo acercamiento estadístico a los datos.

Un innovador, ese fue Raúl Marsal.



MARSAL

Las condiciones de la España de fin del siglo XIX eran duras. Una nación que ya no recibía la riqueza de sus antiguas colonias, ahora independientes; que no había tenido recursos para entrar en la carrera de la modernización europea; con un alto porcentaje de población rural fragmentada en pequeños territorios y formada por familias grandes cuyos nuevos miembros no tenían tierra para trabajarla ni oficio o profesión qué ejercer, buscaba la salida.



Jaime, abuelo del ingeniero Raúl J. Marsal.
Col. Aída Fehér de Marsal

La emigración a las antiguas colonias fue una vía de escape a las presiones que la sociedad y la economía españolas padecían. El flujo de emigrantes españoles en esas fechas, orientado sobre todo hacia América, era posible por la generalización de la navegación en barcos de vapor, que hacían los viajes relativamente cortos y baratos. Si las mercancías peninsulares principalmente salían de puertos mediterráneos, las personas solían embarcar en las líneas inglesas y portuguesas que llevaban pasaje desde Vigo y La Coruña hasta puertos del continente americano. El flujo migratorio más alto se dio hacia Buenos Aires entre 1890 y 1930.

El valenciano Don Jaime Marsal Fontanet llegó a Buenos Aires posiblemente hacia 1884 con su pequeño hijo huérfano de madre y su noble y querido amigo, el señor Forner, que era quien llevaba en brazos al niño. Como en ese tiempo se acostumbraba, el pequeño había recibido varios nombres: se llamaba Salvador Jaime Antonio Ramón Marsal Mollet. Como tantos otros españoles habían emigrado a América en busca de un nuevo mundo.



Matrimonio de Salvador Marsal Mollet y Petra Luisa Córdoba.
Buenos Aires, 1912. Col. Aida Fehér de Marsal



Raúl y Armando Marsal Córdoba.
Buenos Aires, ca. 1919. Col. Aída Fehér de Marsal

Don Jaime más tarde volvió a casarse, pero no tuvo más hijos. Dedicó su vida a la educación del pequeño quien con los años se formó y entró a trabajar en el Banco de la Provincia de Buenos Aires en Río de la Plata.

Llegada la edad de formar su propia familia, Salvador Jaime se comprometió con la señorita Petra Luisa Córdoba Ituruburu, originaria de Errazu, población enclavada en las regiones vascongadas. Ella había arribado a Buenos Aires en 1909 para acompañar a una tía que había quedado viuda y sola. Salvador Jaime y Petra Luisa, siendo ambos fieles católicos, contrajeron matrimonio en 1912. Se trataba de la unión de un empleado esforzado, pero no rico; el vestido de Petra Luisa, con breves adornos de encaje, iba ornado únicamente con tocado, *corsage* y ramo de azahares naturales y cintas; no la adornaba joya alguna fuera de unos breves aretes. Llegarían a tener seis hijos: Armando Andrés, Raúl Jaime, los gemelos Miguel Justo y Salvador Héctor, Celia Beatriz y Luisa Antonia. La vida del segundo de ellos, nacido el 11 de enero de 1915, es el tema de esta historia, pues llegaría a ser un destacado doctor en ingeniería.

La familia Marsal Córdoba tenía su hogar en el barrio de Núñez, apenas a una cuadra de distancia de la estación de ferrocarril del mismo nombre. En esta casa los seis hermanos pasaron su infancia y juventud. Los mayores, Armando y Raúl, compartían habitación, secretos y bromas. Así fue siempre, hasta sus últimos años. Les resultaba difícil poner fin a sus conversaciones.

Los chicos asistieron a la escuela *Manuel J. García*, a cuatro cuadras de casa sobre la avenida Cabildo.

Era una sociedad jubilosa por la educación, como lo retrata este himno escolar que los pequeños cantaban vestidos con el uniforme consistente en un batín con mangas amplias y largas, adornado al cuello con un corbatón colorado:

Cuán hermosa destaca tu mole
sobre el cielo de azul matinal,
y cuán bella en la oscura pizarra
la bandera, la enseña inmortal.
Es la hora del sol en el vidrio
de decir "hasta luego" al hogar,
ya se abren amigas las aulas
y ya es todo silencio augural.
Por arriba discurren las nubes
por debajo febril la ciudad.
¡Cómo pasan volando las horas!
¡Cómo zumba el feliz colmenar!
Ya columnas de alumnos salieron
ya columnas de alumnos saldrán,
Que la voz del tribuno
vibre en ellos por siempre jamás. [1]

1. Con letra del poeta Baldomero Fernández Moreno.



Familia Marsal Córdoba. Arriba: Petra Luisa Córdoba, Raúl, Armando, Salvador Marsal Mollet. Abajo: Celia, Salvador, Miguel, Luisa. *Buenos Aires, ca. 1927. Col. Aída Fehér de Marsal*

La señora Petra Luisa era una madre muy cuidadosa y atenta al desarrollo de sus hijos. Don Salvador era un padre exigente. Tras dar las gracias por los alimentos del día, se hacía por las tardes la comida fuerte; la madre cocinaba muy bien al estilo de la cocina vasca, con pescados o pastas abundantes y sabrosas. El pequeño Raúl Jaime, que era el más flacucho de entre todos sus hermanos, era un poco difícil, pues no le gustaba comer y tenían que insistirle mucho, pero si en el menú estaban los ñoquis a la romana, con sémola, que eran la especialidad de su mamá no había problema, pues ese era su platillo favorito.





Celia Marsal Córdoba, hermana, (izquierda).
Col. Aída Fehér de Marsal

Luisa Marsal Córdoba, hermana, (derecha).
Col. Aída Fehér de Marsal

La educación de los jóvenes argentinos seguía el modelo europeo que prescribía la entrada a un Colegio para hacer después una carrera universitaria en una institución pública. Los hermanos Armando y Raúl tomaban diariamente el tranvía para ir al antiguo barrio de Montserrat, atrás de Catedral, donde se hallaba el Colegio Nacional de Buenos Aires, el más antiguo y afamado, a un costado de la iglesia de San Ignacio y de la Universidad.

Durante las vacaciones el padre solía llevar a Armando y a Raúl consigo, en viajes de trabajo que aprovechaba para que sus hijos conocieran el país. "*Conocían de la República como no conocía nadie más, eran de recorrer muchísimo*", dice el señor Óscar Figueroa, esposo de Celia Beatriz, una de las hermanas menores.[2]

La elección de distintas carreras marcó diferentes derroteros para los hermanos Armando y Raúl. Este último se inscribió en Ingeniería, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. La carrera de Ingeniería que el joven Raúl Marsal comenzó a estudiar en 1934 se cursaba en cinco años y era impartida entre los añosos muros que habían acogido desde 1767 al jesuita Colegio de San Ignacio y parecían impregnados de saber.

Acucioso, pues su formación ética no dejaba lugar a hacer las cosas a medias, concluyó la carrera en los años prescritos. Como fue un estudiante destacado, el ingeniero Marsal fue inmediatamente invitado a trabajar con uno de sus profesores como residente de obra.

Su nuevo trabajo lo llevó a las tierras bajas de la provincia de Entre Ríos, limitada por el Paraná y el Misiones. Este último curso fluvial marca también la frontera con Uruguay a la altura de la ciudad de Concordia. Raúl, empleado por la Comisión Nacional de Vialidad, estaba encargado de la construcción de algunos puentes en el tramo de la carretera entre Concordia y Paraná.

2. Entrevista telefónica con el señor Óscar Figueroa, Buenos Aires, 14 de junio de 2006.

A sus 25 años, Raúl trabajaba a casi 500 kilómetros de distancia de su ciudad natal, donde la soledad le permitía reflexionar sobre los problemas concretos que enfrentaba con su trabajo. La región, con menos de 100 m. sobre el nivel del mar, es calurosa y húmeda; prácticamente no tiene invierno climáticamente definido y sus grandes pastizales pampeanos son territorio de pastoreo del famoso ganado vacuno de Argentina. Surcada por innumerables cursos de agua, obliga a que los caminos deban cruzar sobre puentes. Fue esta la primera confrontación de Marsal con los efectos de las aguas sobre los pilotes que los sostenían; de hecho, enfrentó la falla de un puente cuyos pilotes fueron socavados por la corriente fluvial. "*Ya desde ese tiempo le inquietaron los problemas de cimentación que se presentaron y que no respondían a las soluciones clásicas que había estudiado en la escuela*", acota Marcos Mazari.[3]

Al año siguiente, 1941, trabajaba realizando estudios para proyectos hidráulicos, ahora en el organismo encargado desde 1912 del estudio, construcción y operación de obras destinadas a dotar de agua potable y saneamiento a las ciudades y pueblos: Obras Sanitarias de la Nación. Aunque había asesorado este tipo de actividades en las ciudades de provincia que contaban con redes de agua potable, el organismo centraba su actividad en Buenos Aires pero, precisamente en 1940, se reorganizó para administrar como una sola red de agua y drenaje los servicios a las catorce localidades que rodeaban la capital. Esto ocurrió porque la dotación de agua estaba garantizada sin la necesidad de perforar pozos, así como los drenajes podían conducirse por gravitación en un solo cauce hacia el río. La reorganización requirió del empleo de una gran cantidad de egresados de la Escuela de Ingeniería y de otras escuelas técnicas.

3. Marcos Mazari, **Presentación del conferencista en la Quinta Conferencia Nabor Carrillo**, México, 1980.

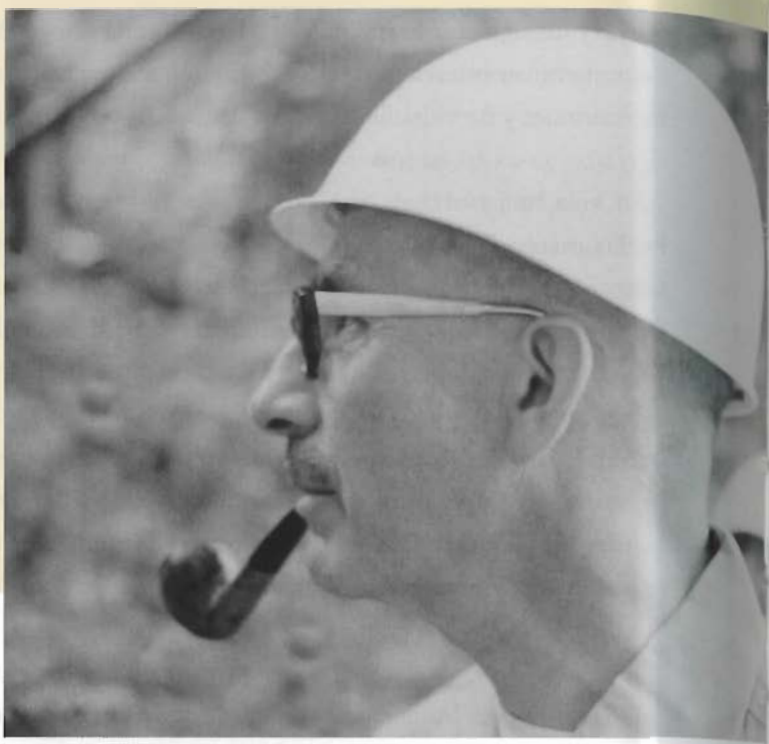
Esta y sus siguientes experiencias laborales en el campo del saneamiento despertaron su interés por perfeccionar sus conocimientos acerca de cimentaciones y de hidráulica.

Su vida transcurría de este modo, cuando se enteró de que se había hecho merecedor al Premio *Enrique Ader*, que otorgaba la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales a sus estudiantes destacados. El premio consistía en una beca para estudiar en Estados Unidos que el Ing. Marsal utilizó para especializarse en los temas que ahora le inquietaban.

Toda la familia fue a despedirlo al aeropuerto. Como se comprenderá sus padres estaban orgullosos y emocionados. Años más tarde él comentaría que la vida ejemplar de sus padres, con base en el trabajo y la abnegación, constituía el cimiento de todas sus actuaciones.

Entonces partió para el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés); dejando atrás trabajo y familia enfrentó el reto de cruzar el mundo para aprender más. Llegó a Boston, sede del MIT, para el curso que comenzó en septiembre de 1942 y se inscribió en los cursos de su interés para formar su plan de carrera y obtener el grado de Master of Science con especialidad en Ingeniería.

Para el ingeniero Marsal, que provenía de una tierra de enormes ríos, resultaba casi familiar el devenir del Charles, junto al que se levantan las escuelas y dormitorios del Tecnológico. En cambio fue sorprendente atestiguar el modo en que las extremas temperaturas llevaran al río a congelarse en ciertos días del año, cosa que no ocurría en los grandes ríos sudamericanos que conocía.



Raúl J. Marsal. *Col. Aída Fehér de Marsal*

De las clases con las que Raúl compuso su plan de estudios, entre las que se contaban por supuesto materias sobre hidráulica, mecánica de fluidos y estructuras, la más definitiva resultó ser la de Mecánica de suelos, que impartía Donald W. Taylor. El profesor encontró en Marsal un estudiante interesado precisamente en las materias que él investigaba y muy dispuesto a aprender. Poco tardó en orientar las aspiraciones de su alumno hacia la especialización en esta materia; además, por encontrarse solo y librado a sus fuerzas prácticamente fue adoptado por Taylor y su esposa, de quienes recibió un gran apoyo moral.

Gracias al profesor Taylor el Ing. Marsal entró pronto en contacto con el célebre ingeniero Karl Terzaghi, de quien Taylor había sido discípulo. Terzaghi, considerado el "padre de la Mecánica de suelos", era consultor en su especialidad y además profesor de medio tiempo en la vecina Universidad de Harvard.

El doctor Terzaghi tenía en muy alta estima a dos de sus discípulos, los doctores Taylor y Arthur Casagrande, quienes trabajaban respectivamente en el MIT y Harvard.

En 1944 Marsal completó el programa de maestría en el Tecnológico, donde también concluyó estudios de hidráulica; entre Taylor y Casagrande lo convencieron para que continuara sus estudios en la materia que era del interés de todos, pero pronto se hizo evidente que Marsal ya no contaría con los recursos suficientes para cubrir el costo total de su estancia en un programa doctoral de Mecánica de suelos.

Arthur Casagrande buscó trabajo para Marsal en el grupo que realizaba una obra de gran envergadura para ganarle terreno al mar y construir un aeropuerto militar en Boston. Con el pasar de los años se convertiría en el Aeropuerto Internacional de Logan. Esta labor remunerada favorecía además la obtención de material para el trabajo de investigación sobre arcillas con el que el ingeniero Marsal estaba preparando su doctorado en los laboratorios de Harvard.

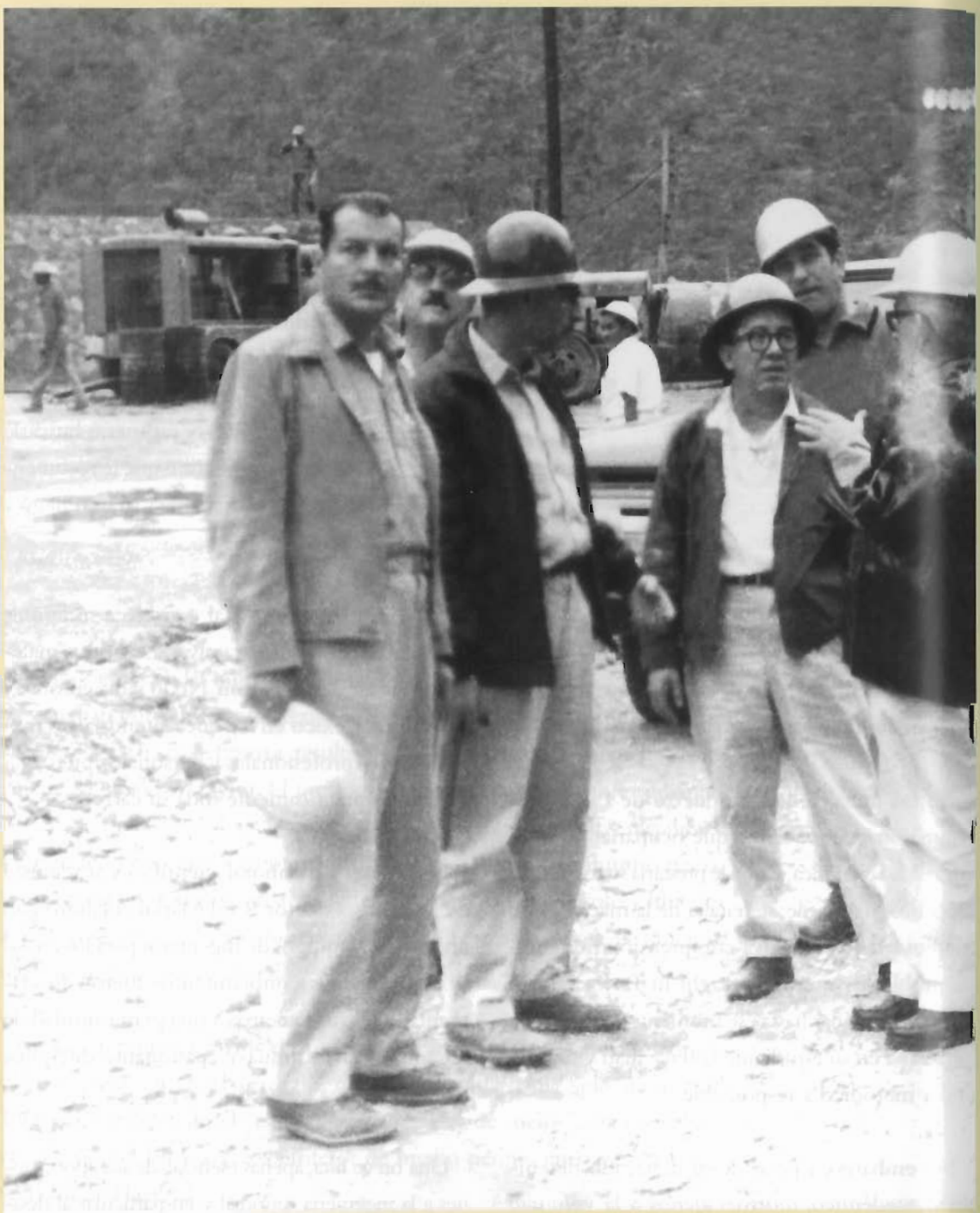
En los trabajos del aeropuerto de Logan encontró otro de los temas que ocuparían su gran curiosidad científica, al que le prestaría su total atención años más tarde; se trataba de la mecánica de medios granulares, cuya comprensión presentaba problemas que ni Terzaghi ni Taylor habían logrado dilucidar hasta ese momento. Casagrande admiraba en su estudiante la tenacidad y su proceder metódico y responsable.

Sin embargo, a pesar de su destacado desempeño académico, motivos ajenos a la voluntad de Marsal y sus maestros le impidieron renovar su visa para continuar en Estados Unidos. Entonces Casagrande y Marsal acordaron que en México había condiciones para proseguir sus trabajos de investigación sobre arcillas, con lo que podría completar lo que faltaba para elaborar su tesis doctoral. El doctor Casagrande preparó una carta para recomendarlo con sus amigos y anteriores alumnos mexicanos, como el doctor Nabor Carrrillo, a quien pidió que acogiera al ingeniero Marsal y le buscara ocupación en el vecino país. El Dr. Carrillo trabajaba para la Comisión Nacional de Irrigación y participaba en la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), y prometió buscarle acomodo al ingeniero argentino que le recomendaba su maestro. De esta manera Marsal llegó a trabajar a México.

En abril de 1945 Marsal escribió a su familia en Buenos Aires que no volvería, hizo sus maletas y vino a nuestra nación. No lo sabía entonces, pero sería México en donde obtendría sus mejores logros profesionales y personales, pues aquí desarrolló prácticamente toda su carrera.

En su larga vida laboral, científica y académica en México, el doctor Raúl Marsal colaboró con importantes equipos de ingenieros para los cuales su trabajo y sus conocimientos fueron fundamentales. Formó además a una gran cantidad de ingenieros en la ardua y apasionante disciplina de la Mecánica de suelos.

Una breve lista, apenas esencial, de sus aportaciones a la ingeniería mundial y en particular al desarrollo de este país incluiría necesariamente sus trabajos pioneros de ingeniería experimental para el diseño de presas en los Laboratorios de esta rama



Marsal de casco oscuro, con Hiriart y un grupo de colaboradores en la construcción de una presa.
S/l, ca. 1967. Col. Hiriart

en la entonces Comisión Nacional de Irrigación; la monumental obra de investigación sobre el subsuelo del Valle de México, fundamental para que se hayan realizado las modernas construcciones, el drenaje y el crecimiento de esta capital; su larga colaboración con la Comisión Federal de Electricidad, que permitió el crecimiento de la producción y distribución de energía eléctrica en todo el país gracias a los sistemas de hidroeléctricas y termoeléctricas construidas entre 1950 y 1992. También el hecho de ser uno de los fundadores del Instituto de Ingeniería de la UNAM, casa de la más importante investigación ingenieril de México y sus múltiples producciones como investigador universitario; sus aportes en el Proyecto Texcoco, para mejorar el manejo de las aguas y la calidad ambiental de la Cuenca de México; y su larga y fructífera investigación en cuanto a la mecánica de medios granulares, para la cual inclusive diseñó y construyó equipos experimentales de dimensiones suficientes con los que, por primera vez en el mundo, se pudieron ensayar muestras representativas de enrocamiento sometidas a grandes esfuerzos y presiones. De ellos, la cámara triaxial para ensayar enrocamientos se encuentra en el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad.

Muchos especialistas, colegas y alumnos han reconocido lo excepcional de su entera y simultánea dedicación a la investigación y a la aplicación de la misma en la práctica profesional. Marsal era enemigo de halagos, y su interés se centró exclusivamente en los resultados de su trabajo, al grado de despreocuparse por completo de sus retribuciones materiales. Su familia, colegas y discípulos se sintieron orgullosos y admiraron siempre esa singular personalidad.

Diez años después de haber llegado a México, el doctor Marsal regresó a ver a su familia a Buenos Aires. La ocasión era terrible: su padre había fallecido. Sin embargo doña Petra Luisa, su madre, vivió hasta ver a su hijo recibir el doctorado Honoris Causa que la Universidad Nacional Autónoma de México le otorgó en 1964; ella murió al año siguiente.

En México y en el extranjero, el doctor Marsal participó en una gran cantidad de congresos y encuentros profesionales y académicos; fue también activo miembro de varias sociedades profesionales, como la de Mecánica de Suelos, en cuyo boletín que él era responsable de editar en 1969, apareció una breve nota. En ella se puede advertir el gran aprecio y reconocimiento que la comunidad ingenieril mexicana le profesaba, así como su modestia: "***Sabe usted*** *¿Por qué a Marsal le llaman el 'Profe'?... Fue Raúl Sandoval con quien trabajaba en la CNI, allá por 1945, el autor del desaguisado. Viendo Raúl la serie de cosas misteriosas que hacía (...) en relación a un proyecto de cimentación, comenzó a distinguirlo con el mote de Profesor de la Magia Negra. El título era demasiado largo y el uso lo acortó al más elegante de Profesor. Pero, la acción erosiva del tiempo terminó por reducirlo a su propia dimensión: el Profe (no es apócope de Profeta).*"[4] Sin embargo, a lo largo de los años, cientos de ingenieros lo reconocieron como su profesor, aun cuando únicamente hubieran sido discípulos de su ejemplo y no necesariamente de sus clases.

4. Boletín SMMS, México, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, número 1, febrero 1969. Editores: Raúl J. Marsal y Antonio Mosqueda.



Aída Fehér y Raúl Marsal en Japón. *Col. Aída Fehér de Marsal*

Tras una vida intensa de actividad laboral, el profesor Marsal conoció a doña Aída Fehér, con quien casó en 1978. Los retratan los comentarios de tres de los seis hijos de Doña Aída.

"Conocía México mejor que nadie y cuando nos invitaba de vacaciones siempre quería llevar a alguna de las nietas, decía que era importante que conocieran su país como a él le había enseñado su padre. Siempre se preparaba mucho acerca del lugar al que íbamos a visitar y al llegar allí nos lo explicaba todo", comentó Aída Zolezzi Fehér.

"Él decía que estaba muy contento con mi mamá porque le enseñó en qué emplear su dinero; cuando se casaron eran como cualquier pareja que empezara desde cero; tuvieron que armar su patrimonio. Pusieron un departamento precioso y lo fueron llenando con las cosas que les gustaban y les interesaban", según recuerda Irma Zolezzi Fehér.



Raúl, Armando y Salvador Marsal. *Ca. 1985. Col. Aída Fehér de Marsal*

En los viajes a su tierra natal el profesor Marsal y su esposa procuraban visitar principalmente a todos sus hermanos, siendo *Ayelén*, la estancia cercana a la población de Tandil, donde a la mesa de su hermano Salvador y su señora se reunía el grupo más numeroso para saborear el tradicional asado argentino y disfrutar el afecto y cordialidad de las familias allí congregadas.

Asimismo viajaron a Hungría, lugar de origen de la familia paterna de ella. Allá lo agasajaban con comidas y postres que los parientes le preparaban gustosos acompañados del famoso Tokaji Furmint y otras bebidas.

El profesor Marsal contaba con una memoria extraordinaria. Ya era un experto notable en suelos, pero con las nietas de Doña Aída se convirtió en un experto en muñecas; sabía de todos los modelos perfectamente y cuál era la muñeca que esperaba cada una según su colección. Todos estos niños recuerdan con gran cariño a su *Tito*, como lo llamaban.

"Agradezco infinitamente a Tito por haber querido tanto a mis hijas, él estuvo en el hospital cuando ellas nacieron. Mi papá murió cuando yo era muy chica, así que pensé que mis hijas no tendrían un abuelo; sin embargo, él las quiso como si fuera su verdadero abuelo. Además, con mis



Armando, Salvador, Celia y Raúl Marsal. *Ca. 1984.*
Col. Aída Fehér de Marsal

hermanas y conmigo siempre fue muy generoso. Cada año que mi mamá y él cumplían un aniversario de casados, nos invitaban a comer a un bonito restaurante y no conforme con eso, nos daban un pequeño obsequio. Guardo los mejores recuerdos de él y es una pena que haya estado tan poco tiempo con nosotros", señala Nora Zolezzi Fehér.

La señora Marsal describe a su esposo de esta manera: "*Mi esposo fue un hombre que había llegado a tal concentración en su conocimiento, que se privó durante casi toda su vida y de modo sistemático de toda lectura y meditación extrañas al blanco de su pensamiento profesional al que verdaderamente amaba. Era dueño de la virtud creadora de la atención, de una polarización cerebral o atención crónica que podía dedicar años enteros al estudio de un tema. Por todas estas cualidades de gran valor y poco comunes en la generalidad de las personas, siempre lo consideré una persona especial. Me impresionaban particularmente dos cosas. Primero, su facilidad asombrosa para ver antes que otros la importancia y proyección de un asunto y segundo, la total entrega a su trabajo, entrega irrevocable en el cumplimiento de su misión. Estos años fueron para mí como una vida breve, suceso singular. Tuve la suerte de estar a su lado cuando recibió algunas distinciones, por ejemplo, la de Investigador Emérito, acordada por el H. Consejo Universitario de la UNAM en 1979, y después cuando recibió el Premio Nacional de Ciencias y Artes en Tecnología y Diseño en 1982. También en ocasiones similares que sería largo mencionar. Y tuve la oportunidad de acompañarlo durante la enfermedad de sus últimos días, no sólo porque era mi deber, sino porque fue la única promesa que me pidió cuando nos comprometimos.*

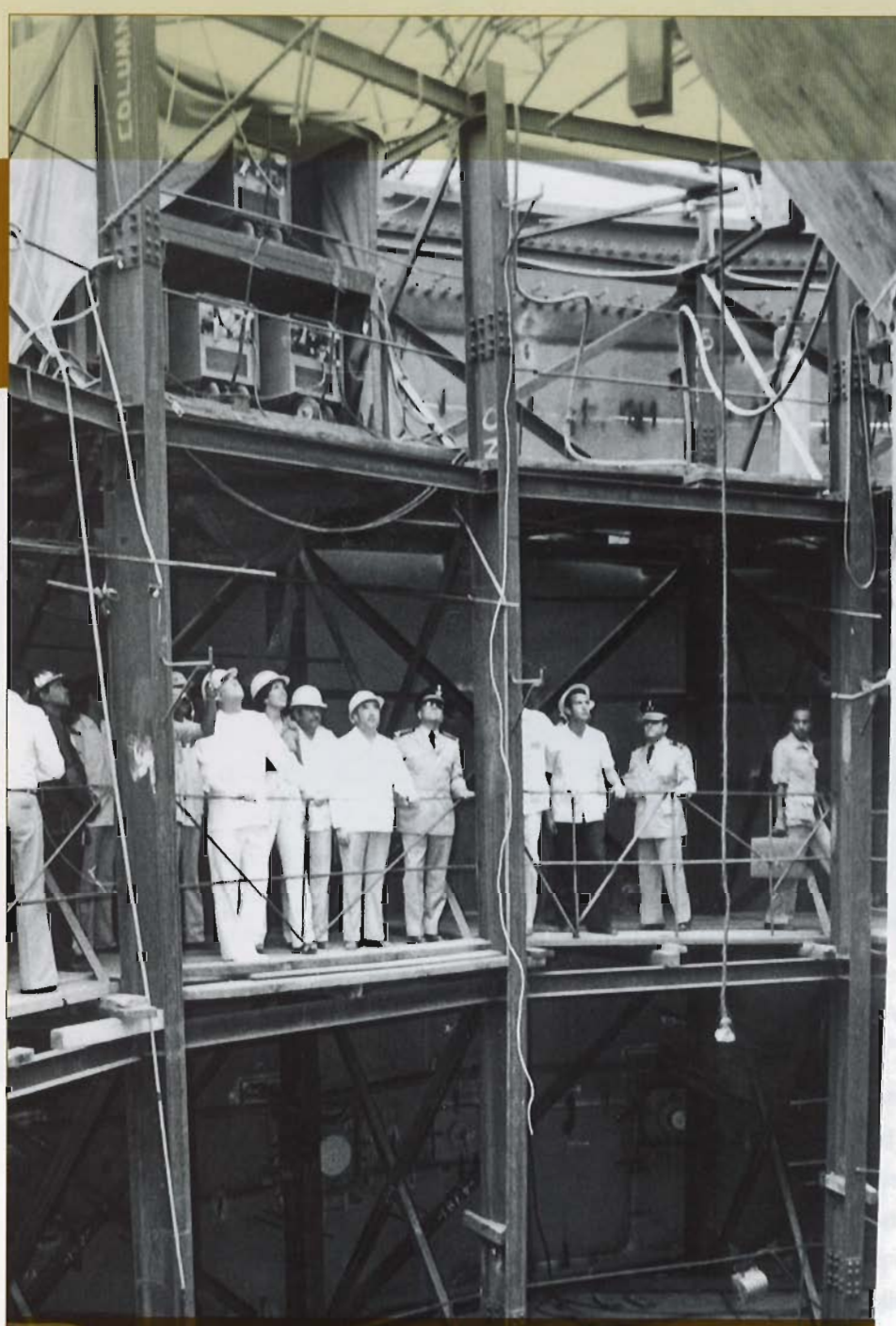
"Después de su fallecimiento, nuestro entrañable amigo el Dr. Marcos Mazari Menzer, me hizo llegar una publicación del Colegio Nacional, al que pertenece, con el título: ***Cuatro grandes en el salvamento de la Ciudad de México ante inundaciones****. Leer en el contenido su nombre, junto a los de Netzahualcóyotl, Enrico Martínez y Roberto Gayol, puesto que no entiendo nada de ingeniería, fue para mi una emoción muy grande que removió los recuerdos hasta lo más profundo del alma."*[5]

5. Palabras escritas por Aída Fehér de Marsal, entrevistada en Benito Juárez, DF, 6 de marzo, 2006.



Dr. Marsal y Aída Feher de Marsal. *Puente Zárate - Brazo Largo, Argentina, ca. 1987. Col. Aída Fehér de Marsal*

El doctor Raúl Jaime Marsal Córdoba murió en su ciudad adoptiva, México, el 2 de diciembre de 1990. El constructor, el investigador incansable, el Profesor de muchos ingenieros, de característica frugalidad y modestia, dejó una larga lista de publicaciones y otras aportaciones a la Mecánica de suelos y, para los millones de habitantes de la capital mexicana, un legado de seguridad que aunque casi todos desconocen, está bien cimentado en el subsuelo de la ciudad de México.



BERNARDO

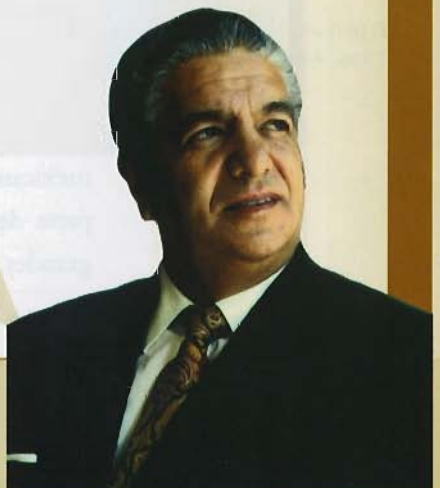


Bernardo Quintana Arrioja

...¿Quién no quiere saber cómo ha llegado a estar en donde está?
¿Quién puede negarse a la plenitud que cifra en un punto vertiginoso
lo pretérito y lo futuro?
¿Quién puede negarse a formar parte de una historia
que rebasará por mucho a cualquier hombre?

Bernardo Quintana, 1970





QUINTANA

Bernardo Quintana Arrioja nació en la ciudad de México en 1919, entonces Venustiano Carranza era presidente de la República. En abril había sido asesinado Emiliano Zapata, suceso que marcó el principio del fin de la etapa armada revolucionaria. La capital no volvió a ser escenario de combates desde entonces, y aunque faltaba que ocurrieran los últimos acomodos de las diversas fuerzas que habían participado en la guerra civil, puede decirse que la de Bernardo fue la primera generación de la posrevolución. "*En 1919 la industria propiedad de mexicanos estaba formada principalmente por empresas tradicionales menores: fábricas de hilados y tejidos, de jabón, de cerillos, de conservas alimenticias y cigarrillos*", cuenta el doctor Edmundo Flores, nacido en ese año, y sigue: "*El país tenía 15 millones de habitantes y la ciudad de México menos de un millón. La Universidad, que estaba cerrada desde 1906, reabrió sus puertas en 1910, pero no funcionó plenamente hasta que José Vasconcelos fue nombrado rector* (...Entonces) *todavía no se materializaba ninguno de los resultados positivos de la Revolución*," describe el contemporáneo de Bernardo.[1]



El pequeño Bernardo.
1926. Archivo FICA

Bernardo Quintana Ávalos y Ana María Arrioja Isunza, pertenecían a las clases medias crecidas al amparo del auge económico porfiriano. Poblanos los dos, provenían de uno de los estados más beneficiados por la industrialización de fines del siglo XIX e inicios del XX y pertenecían a familias trabajadoras lo suficientemente acomodadas como para que Bernardo pudiera ser empleado por empresas extranjeras y Eduardo Arrioja, hermano de Ana María, concluyera la carrera de Leyes y llegara en dos ocasiones a representar a su estado en la Cámara de Diputados.

1919 los encuentra recién casados en la ciudad de México, donde Quintana Ávalos se labraba un porvenir que lo llevaría a ser el más alto ejecutivo mexicano en la United Shoe & Leather Co., empresa de propiedad inglesa, una de las dos más grandes productoras de calzado del país.

1. Edmundo Flores, *Historias de Edmundo Flores. Autobiografía 1919-1950*, vol. I. Martín Casillas Editores, 2ª. ed., 1985, p. 34.



Boda de Ana María Arrioja y Bernardo Quintana Ávalos,
10 de enero de 1919. Archivo FICA



Bernardo, Arturo y Ana María Quintana Arrioja.
1925. Archivo FICA

Vivían en la colonia San Rafael, hacia el norponiente de la ciudad que desde 1890 se había extendido hacia ese rumbo. Vecina de Santa María la Ribera y de la colonia Cuauhtémoc, la San Rafael gozaba de alumbrado público y de amplias calles con buen drenaje, es decir, con los elementos de la vida urbana moderna. Calificada por el cronista Jesús Galindo y Villa en 1906 como una colonia próspera "*por los rasgos que en aquel momento mostraban su arquitectura y fisonomía social; (...) se caracterizó por una gama de ejemplos arquitectónicos que iba desde las residencias señoriales y distinguidas, y las privadas para obreros, empleados y hasta modestas vecindades en su límite norte.*"[2]

El matrimonio Quintana Arrioja procreó ese mismo año a su primogénito al que, naturalmente, llamaron Bernardo. Con menos de dos años de diferencia entre cada uno, nacieron después Arturo y Ana María.

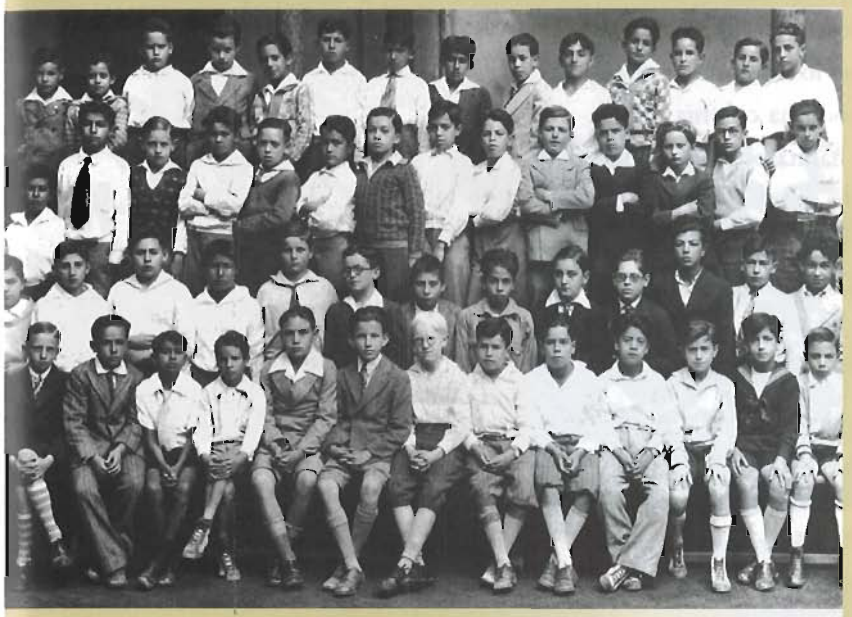
Un embarazo problemático siguió al de la pequeña, y la madre de familia sufrió una hemiplejia que le impidió tener más hijos. Con gran voluntad Ana María Arrioja recuperó prácticamente todas sus facultades de movimiento, pero ya no pudo tocar el piano con la maestría con la que lo había ejecutado hasta entonces.

A temprana edad los pequeños Bernardo y Arturo fueron inscritos al Kindergarten, que era como se llamaba oficialmente a los planteles para párvulos.

Desde niño, Bernardo Quintana Arrioja fue "*terriblemente independiente*", califica su hermana menor, quien hace mención de las remembranzas de su madre acerca del pequeño. En el *kinder*, por ejemplo, Bernardo regaló su suéter a un niño que "*lo necesitaba más*", según se justificó con su mamá.[3] Más adelante, ya inscrito en el Colegio Franco Inglés de la Calzada de la Verónica, Bernardo insistió en que lo dejaran ir solo a la escuela, sin la compañía de la nana. Tenía siete años.

La elección de la escuela fue en gran medida determinada porque Bernardo padre tenía la convicción de que era fundamental aprender otros idiomas. "*La United Shoe & Leather Company, donde trabajaba mi papá, era propiedad de varios ingleses. Estos señores, a partir de cierto nivel, manejaban todo en su idioma, y mi papá sufrió mucho para mal aprender el inglés, porque trabajaba y estudiaba al mismo tiempo. Por eso siempre quiso que aprendiéramos otras lenguas*", señala la misma Ana María.

2. SEP, *Acuerdo número 140 por el que se declara monumento artístico el inmueble ubicado en la calle de Manuel María Contreras números 19, 21 y 23 en la colonia San Rafael de esta ciudad* en **Diario Oficial de la Federación**, 15 de septiembre de 1988.
3. Ana María Quintana Arrioja, *¿Dónde dejaste tu suéter?* en **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, ICA, Casa de las Imágenes, 1994, pp.35 y ss.



Generación 1932 del Colegio Franco Inglés. *Archivo FICA*

El Franco Inglés, fundado y dirigido por maristas franceses, tenía un probado nivel académico donde se daba gran importancia al aprendizaje del francés y del inglés, además de las materias básicas. Quedaba a una decena de cuadras de la casa de los Quintana Arrioja, en la vecina Tacuba. Allá iba Bernardo a pie, llevando de la mano a su hermanito Arturo a lo largo de las vías del tren que corrían de sur a norte, en un tramo del actual Circuito Interior. Al llegar a la Verónica, hoy Marina Nacional, cruzaban las vías para llegar cada mañana a clases.

Eran los tiempos difíciles de la pacificación del país. Gobernaba Plutarco Elías Calles, quien se distinguió por su anticlericalismo al pretender hacer cumplir al pie de la letra los preceptos constitucionales, con lo cual se dificultaron las condiciones del culto católico. La reacción de la Iglesia no se hizo esperar: en protesta, cerraron los templos y comenzaron a oficiar clandestinamente fuera de esos recintos, en contravención a las leyes del momento. Los ánimos se exacerbaban; en el Bajío se desató la lucha armada conocida como Guerra Cristera. La educación privada que impartían los religiosos se vio casi totalmente obstaculizada y la fiscalización excesiva para verificar que no impartieran formación religiosa llevó a muchas escuelas a cerrar; tal fue el caso del Colegio Franco Inglés.

Bernardo y Arturo Quintana Arrioja cursaban la secundaria. Para entonces los Quintana Arrioja se habían mudado a la moderna colonia Hipódromo Condesa, donde habitaron la casa 322 sobre la avenida que le daba nombre a la colonia y que después se llamó Ámsterdam. "*Era entonces un barrio muy de tipo 'norteamericano', de casas muy modernas, y hasta nos sentíamos como si viviéramos en otro país*", describe Ana María, quien cuenta que a veces su hermano salía a jugar con los otros niños del rumbo por las tardes.



Certificado de Primaria. *1932. Archivo FICA*

También afirma que ante el cierre del colegio Bernardo grande dijo: "*En México hay muy buenas escuelas*", y fue así como sus hermanos concluyeron su formación básica en la Secundaria 3, de buena fama académica, situada en la avenida Chapultepec. A pesar de su interés en que los hijos aprendieran otros idiomas, Quintana Ávalos "*siempre quiso que mis hermanos estudiaran en el país. Él decía que las amistades son fundamentales para el futuro de una persona, lo mismo que los compañeros de escuela*", destaca su hija Ana María.

Marcos Moshinsky, que estudió en esa escuela por aquellos años, dice: "*Conservo un buen recuerdo de esa secundaria por la calidad de sus maestros y la disciplina, pero seguía sin dar color hasta que llegué a la clase de matemáticas del tercer año.*"[4]

El profesor de la materia era el exigente Diódoro Velázquez, quien despertó el interés en esta materia en muchos de sus estudiantes que, como Barros Sierra, Moshinsky, los hermanos Sandoval Landázuri y Quintana mismo, se orientarían hacia carreras en las que las matemáticas jugaban un papel fundamental. A la Secundaria 3 asistían exclusivamente varones, que estudiaban y jugaban entre los muros de la gran casona adaptada como plantel escolar.

Bernardo, que era muy independiente y responsable, solía ser el líder de los equipos de trabajo, deportivos o de los grupos de amigos que siempre estaban dispuestos a seguirlo. En grupo salían a reuniones y Bernardo comenzó a practicar el futbol americano en el club que con sus amigos formaron en la colonia Roma: el Wachachara.

El nombre del equipo era igual al de uno que aparecía en los dibujos animados del Ratón Miguelito; los muchachos, entusiastas, fueron equipándose con el producto de fiestas, rifas y kermesses que organizaban para ese fin.

Todavía estaba en el Colegio cuando Bernardo fue a una pequeña fiesta de disfraces en casa de su prima Matilde Arrioja, que cumplía años. Allí, vestida de tirolesa, conoció a Martha Isaac, gran amiga de su prima y que también era vecina de la Colonia Roma. El flechazo a los catorce años, dice Ana María Quintana, les duró toda la vida.

4. Marcos Moshinsky, **Mi vida**, Ciclo de conferencias *Mi vida en la ciencia*, Mayo 20 de 2003, Forjadores de la ciencia en la UNAM, Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.



El equipo Wachachara, 1938. Bernardo usa el número 13.
Archivo FICA

Martha vivía con su madre viuda en la calle de Zacatecas. Bernardo, o Nano, como le decían su familia y amigos, iba a visitarla todos los días. El 4 de julio de 1934, cuando Bernardo ya estudiaba en la Secundaria 3, invitó a Martha a una kermesse del club Wachachara y se hicieron novios. "*Esa fecha, a partir de entonces, fue su día de la buena suerte: en una fecha igual nos casamos y en esa fecha fundaría, en 1947, la ICA*", destaca Martha.[5]

Hay tres características del juego de futbol americano que se vieron reflejadas más tarde en el modo de hacer de Bernardo: que se trata de un juego donde la planeación es fundamental, que los golpes de suerte solamente rinden fruto si se ha estado adecuadamente preparado y que, más que un juego de estrellas, es un juego de equipo, donde la actuación especializada de cada uno de sus integrantes resulta esencial para el avance y los buenos resultados. Todas estas características dan como resultado un buen equipo siempre que exista un líder que les dé impulso: "*La personalidad, el carácter, la genialidad, todo el modo de ser de mi amigo Bernardo Quintana Arrioja se vislumbró desde que estábamos juntos en la escuela Secundaria*", cuenta el

5. Martha Isaac, *Te invito un barquillo,* en **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, ICA, Casa de las Imágenes, 1994 pp.38 y ss.

ingeniero Enrique Lona. "*Fue un muy distinguido miembro y dirigente de un club de la colonia Roma, conocido con el nombre de Wachachara, que se dedicaba al deporte y a ofrecer fiestecitas, como se acostumbraba en esa época. (...) Cuando Bernardo Quintana era Presidente del club, ese club florecía. Al año siguiente dejaba de ser Presidente y el Wachachara se iba para abajo y era necesario llamar, nuevamente, al muy joven Bernardo para sacarlo del atolladero.*"[6] En cuanto a lo deportivo, el liderazgo de Quintana como *quarter back* también se hizo notar: por los años 1936 el equipo de americano del Wachachara dio la batalla a los importantes equipos de la Universidad y del recién creado Instituto Politécnico Nacional.

La familia Quintana Arrioja se mudó otras dos veces por el rumbo, a la colonia Roma Norte, primero a la calle de Salamanca y unos años después a la de Sinaloa, apenas a la vuelta. Bernardo iba por Martha a la escuela comercial donde estudiaba: "*Bernardo y su hermano Arturo, que pretendía a Meche*[7]*, nos aventaban piedritas a la ventana del salón para avisarnos que ahí afuera nos estaban esperando, y Meche y yo nos moríamos de la risa.*"[8] Bernardo había entrado a la Preparatoria Nacional, donde terminaría el bachillerato en el área de físico-matemáticas. Todavía en San Ildefonso, la Preparatoria Nacional se abría al bullicioso mundo del centro de la ciudad. "*La preparatoria, comparada con la secundaria, tenía sus virtudes y sus defectos. Dentro de las primeras estaban buenos profesores como López Aguado en cálculo, Minor en álgebra, Bernal en física, etc., y el ambiente de libertad que se respiraba, comparado con el de la secundaria, que era un poco carcelario aunque eficaz.*"[9]

Por el fallecimiento de su madre, a sus 15 años Martha fue a vivir a Puebla, con una hermana. Bernardo tuvo que dejarla ir. Siguió jugando futbol americano y ensayando sus cualidades emprendedoras con los bailes del club; pero al volver ella un año más tarde a la ciudad de México, reiniciaron su noviazgo. "*Había regresado por mí y no tuve que pensarlo demasiado. Al poco tiempo ya estábamos haciendo planes para casarnos*", recuerda Martha.

Bernardo había terminado la preparatoria y en 1938 entró a la Escuela Nacional de Ingeniería (ENI), de la Universidad Nacional.

"*Mi padre pertenecía a la primera generación posrevolucionaria*", analiza su hija Martha Quintana Isaac. "*Su infancia estuvo sumergida en la aristocracia porfiriana: mi abuela era una mujer muy religiosa, apegada a los modales en la mesa, la corbatita de moño y una severidad muy gentil a la hora de educar a los niños. Mi abuelo era un hombre de sombrero de copa, botines de charol y su infaltable puro. Entonces mi padre –entre el Liceo Franco Inglés y la Escuela Nacional Preparatoria–, asumió un cambio generacional histórico. Así adoptó, hasta el estoicismo, la filosofía revolucionaria en boga: 'Voy a hacer por mi país —dijo alguna vez–, ser por mi país y crecer por mi país'. Era su modo de asumir con todo rigor un sentido de la responsabilidad.*"[10]

6. Enrique Lona Valenzuela, *Recordando a Bernardo Quintana Arrioja*, en **Testimonios sobre Bernardo Quintana Arrioja**, Fundación ICA, Facultad de Ingeniería, UNAM, 2004, p. 75.
7. Mercedes Peñafiel, su amiga.
8. Martha Isaac, *id.*
9. Marcos Moshinsky, *op. cit.*
10. Martha Quintana Isaac, *Las manos de papá*, en **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 51.

Si bien el Instituto Politécnico Nacional se había creado recientemente, la enseñanza de la ingeniería civil se impartía con más fortaleza en la Universidad Nacional. Compañeros suyos al ingresar fueron Raúl Quiroz Cuarón, Fernando Espinosa Gutiérrez, Carlos Rodríguez Gutiérrez, Enrique Toscano y quien después sería un célebre astrónomo, Guido Munch. Para los alumnos de nuevo ingreso, los veteranos reservaban el primer día como novatada, o "perrada", durante la cual sometían a los nuevos estudiantes, a los que llamaban *perros*, a toda clase de burlas y los rapaban, a manera de rito de iniciación.

Al ingresar a la ENI Bernardo se concentró completamente en sus estudios y pronto consiguió empleos en relación con ellos, pues el matrimonio ya figuraba en sus planes. Trabajó en el Departamento de Ingeniería de la Secretaría de Salubridad y Asistencia Pública (SSA), ubicado en la calle de Donceles, donde realizó labores como inspector sanitario. Tuvo así la oportunidad de detectar las necesidades de construcción y mejora de viviendas y otras pequeñas edificaciones y comenzó a ofrecer sus servicios para realizar este tipo de labores de manera independiente. Más de 30 años después, Bernardo describiría: "*El vetusto Palacio de Minería nos cobijó, a fines de los años treinta, a reducido grupo de inquietos por la técnica. Éramos pocos los educandos y todos nos conocíamos bien; éramos sobre todo un puñado de jóvenes con la convicción de que todo estaba por hacerse, que había que principiar a hacerlo sin más tardanza ni dilaciones.*"[11]



Bernardo, *quarter back*.
1938. Archivo FICA

Bernardo era uno de los pocos estudiantes que tenía automóvil, un pequeño Fiat, que en son de broma alguna vez sus compañeros introdujeron al patio del Palacio de Minería, donde estaba la escuela, y cargaron hasta subirlo al primer descanso de la escalera.

Aun cuando era un buen compañero, realmente Bernardo estaba muy ocupado como para dedicarse solamente al relajo estudiantil; tenía metas muy claras y estaba trabajando para realizarlas. El antiguo plan de estudios permitía que algunos maestros se dieran el lujo de faltar con frecuencia a sus clases; esto les daba a los estudiantes muchas horas muertas que eran las que

11. Bernardo Quintana Arrioja, **La ingeniería, vocación de servicio**, Discurso en el acto de recepción del Doctorado Honoris Causa de la UAG, Guadalajara, Jal., mayo de 1970, Fundación ICA, Cuadernos FICA, 5, 1995.

Bernardo empleaba para trabajar. Inicialmente se apoyó para sus encargos con un par de sus compañeros: Carlos Rodríguez, con quien trabajó en la SSA, y Raúl Quiroz. "*Con base en esa experiencia, decidieron iniciarse en el campo de la construcción urbana, comenzando con lo que para ellos resultaba más fácil: la reparación de pequeñas viviendas y edificios menores, de dos o tres niveles. Como era de esperarse, y dado su empeño y ansias de superación, el éxito del pequeño grupo fue rápido, aunque modesto. Con parte de lo ganado comenzaron a formar su 'parque' de equipo de construcción, comprando en primer término una pequeña mezcladora de concreto, de las llamadas de 'medio saco', misma que el Grupo ICA conserva aún en un pedestal.*"[12]

Su eficacia le permitió ser recomendado para trabajar en el despacho del destacado arquitecto José Villagrán García, que realizaba la remodelación del Hospital Infantil. Ganaba unos 135 pesos al mes, que sumados a los pequeños trabajos propios y a lo que ganaba en un banco su prometida, les permitió reunir los recursos para casarse al cumplir exactamente seis años de noviazgo, a mediados de 1940.

"*Bernardo tenía sólo 20 años y sus papás, ante la sorpresa, no ocultaron el disgusto*", recuerda su esposa. Pero Bernardo estaba convencido. "*La boda fue preciosa y nos fuimos de luna de miel (...) a los dos días estábamos de regreso, con diez pesos en la bolsa. Ese lunes temprano Bernardo volvió a sus clases en la Universidad.*"[13] A pesar de todo, el apoyo familiar fue fundamental. Si en un principio se instalaron en un pequeño departamento de la calle de Río Duero, en la colonia Cuauhtémoc, pronto se cambiaron a la calle de Sinaloa, frente a la casa de los padres de Bernardo, puesto que Marthita tuvo un primer embarazo delicado. A pesar de ello, cuando llegaba la época de exámenes Martha recibía en su casa a su esposo con todos sus compañeros, que trasnochaban estudiando para poder ponerse al corriente, ya que debido al trabajo no siempre podían asistir a clases. No dejaron de cumplir con sus obligaciones escolares y tuvieron como maestros, entre otros, a Nabor Carrillo, Alfonso Nápoles Gándara, Marianito Hernández Barrenechea, Ángel Borja Osorno, el joven Javier Barros Sierra y el arquitecto italiano Adrián Glombini.

"*En aquel primer año, cuando no teníamos dinero nos invitábamos a comer con mis suegros, pero el día que sobraba un poco nos íbamos al cine*", rememora Martha; "*al poco tiempo* (mi esposo) *logró contratar su primera casa para un tío suyo, Carlos Frey, y le quedó muy bonita. Tenía 22 años y así, poco a poco, le fue cayendo más trabajo.*"

Bernardo había formado una planilla para competir por el mando de la Sociedad de Alumnos de la Escuela de Ingeniería; para ello, invitó a estudiantes de generaciones más jóvenes. La planilla, en la que también participaba Luis Enrique Bracamontes, no ganó, pero con la integración de Saturnino Suárez y Ricardo Alduvín se ampliaría el grupo de jóvenes estudiantes que emprendían las obras que Bernardo conseguía y que venderían como Grupo QQRSA (Quintana, Quiroz, Rodríguez, Suárez y Alduvín).

12. Ricardo Alduvín Abaunza, *Los primeros pasos* en **Testimonios sobre Bernardo Quintana Arrioja**, *op. cit.*, p.25.
13. Martha Isaac, *id.*



La boda. *4 de julio de 1940.*
Archivo FICA



Un fotógrafo callejero captó a Martha y Bernardo Quintana. *Ca. 1941. Archivo FICA*

El primogénito de Bernardo y Martha nació en 1941 y fue nombrado igual que su papá y su abuelo. Se hacía necesario más espacio pues, a pesar de que la salud de Martha había quedado resentida, pensaban tener más hijos. El padre de Bernardo había comprado un terreno amplio en la avenida Xola, donde Quintana construyó dos casas: una para sus padres y otra para él y Martha. Allí se instaló una pequeña oficina donde los ingenieros trabajaban *"bien amontonados"*, dice Martha.

Era mayo de 1941 cuando obtuvieron su primer contrato grande, un episodio que recrea detalladamente Saturnino Suárez: "*Bernardo me estaba esperando a la salida de la clase de Marianito Hernández. Me dijo:* (...) *'Vente conmigo, te quiero invitar a que veas una obra que quiero hacer, allá por el rastro'. Ya en el camino me fue explicando que su papá trabajaba en la* United Shoes and Leather Company, *una compañía inglesa que tenía una tenería por el Rastro viejo, allá por la calle de Cobre y Aluminio, por el rumbo de Lecumberri. Resulta que don Bernardo Quintana Ávalos, era el único mexicano que estaba en los altos mandos de la* United Shoes and Leather Company. *Había un catalán muy bronco, don Bernardo y los*

demás, puros ingleses, yo creo que por eso no tenían tensiones mayores. Así Bernardo y yo llegamos al número 167 de la calle del Cobre y entramos a un edificio donde lavaban tripas que traían del rastro, que estaba a cinco cuadras, y las vendían para hacer chorizos. Había una peste horrible, pavorosa, y me dijo Bernardo 'Quiero que me ayudes. En los tiempos libres que tengas saliendo de clase te vienes para acá y demolemos este edificio, para hacer otro'. ¡Yo estaba en tercer año de la escuela! le dije a Bernardo 'Oye, pero no...' y entonces él me dijo 'Si la haces, ya aprendiste bastante, yo te ayudo cuando haya un problema.' Y allí voy. Cuando llegaba a mi casa mi mamá me decía '¡No! no te atrevas a sentarte a la mesa porque estas hecho un asco.' A pesar de mis dudas iniciales finalmente terminé la obra."[14]

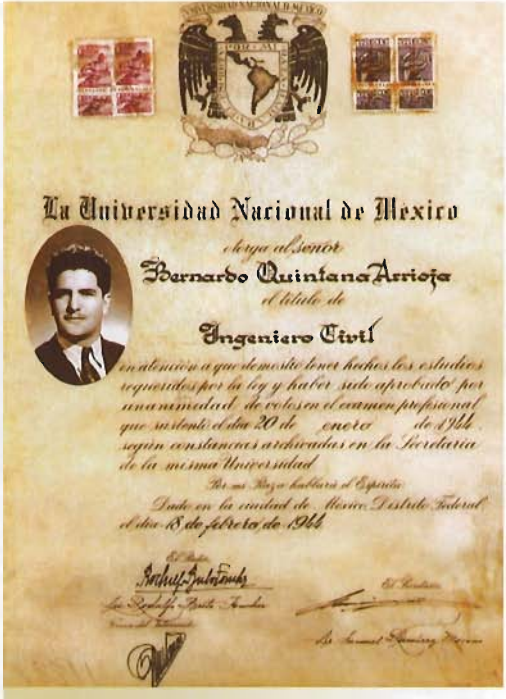
La ocasión para el crecimiento en el ámbito de la ingeniería civil estaba siendo hábilmente aprovechada por Bernardo. En la década de 1930 la demanda de reconstrucción y crecimiento debida a la posrevolución hizo que se duplicara la producción de cemento, a la par que la economía, que se incrementó gracias al uso intensivo de la capacidad de producción instalada antes de la depresión de 1929.[15] Esta actividad económica y el crecimiento poblacional representaron una gran oportunidad para la industria de la construcción.

Bernardo intentó iniciar una empresa de fabricación de ladrillos, asociándose con Dolores Olmedo, que se llamó Industria Cerámica Armada (ICA), pero esta aventura de negocios no prosperó. Sí lo hicieron en cambio las posibilidades de construcción. Para 1942 ya el pequeño despacho era totalmente insuficiente y alquilaron un edificio de tres plantas en Heriberto Frías 623.

"*Eran prodigiosas las maromas que Bernardo hacía para pasar los exámenes, porque muy pocos como él eran al mismo tiempo estudiantes, constructores y padres de familia. No faltaba a clases, pero cómo sufría cuando nos citaban a prácticas a las 11 de la mañana, que era cuando debía estar supervisando sus obras. Al final de año se daba unas agarradas terribles para estudiar con Fernando Espinosa y otros compañeros de su generación, y todos pasaban los exámenes*", se admira Saturnino Suárez.[16]

Tras muchas presiones, Bernardo finalmente acabó en 1943 la tesis **Diseño y selección de las alternativas más convenientes para la construcción del puente del Ferrocarril Monterrey-Matamoros sobre el dren de la Tinta del canal principal de la Presa del Azúcar**, al tiempo que inició la carrera de arquitectura en la propia Universidad Nacional. Su relación con Villagrán, que era uno de los más destacados arquitectos mexicanos del momento, despertó en Bernardo el interés por este aspecto de la construcción, más apegado a la estética. En la Escuela de Arquitectura tuvo la oportunidad de conocer a otros grandes maestros, como Mario Pani, y a estudiantes que más adelante destacarían en la especialidad, como Pedro Ramírez Vázquez.

14. Gerardo Ferrando Bravo, *Semblanza académica del ingeniero Saturnino Suárez Fernández* en **Ing. Saturnino Suárez Fernández**. Fundación ICA, Valores Mexicanos en la Ingeniería, 9, 2000.
15. Véase Stephen Haber, **It Wasn't All Prebisch's Fault: the Political Economy of Latin American Industrialization**, Stanford University, septiembre 15, 2003.
16. Saturnino Suárez, *Una cena de 19 pesos,* en **Testimonios sobre Bernardo Quintana Arrioja**, *op. cit.*, p.78.


La Universidad Nacional de México
Bernardo Quintana Arrioja
el título de
Ingeniero Civil
Documento del título profesional.
1944. Archivo FICA

La arquitectura quedó, sin embargo, como un anhelo no alcanzado con formalidad académica, pues más adelante tuvo que abandonar la carrera. Bernardo presentó su examen profesional de ingeniería civil en 1945. Trabajaba tanto, dice su hermana, "*que mis papás ya dudaban que algún día se fuera a recibir*", pero les entregó la tesis cuando sus padres festejaron sus bodas de plata.

Por esas fechas el Presidente Ávila Camacho hizo un llamado a la colaboración social para que pudieran construirse escuelas para formar maestros, escasos ante el enorme rezago en materia educativa. "*En esa ocasión Bernardo Quintana, antes de cumplir 25 años, hizo un donativo a la Secretaría de Educación Pública de 50 mil pesos, por lo cual ameritó salir retratado en todos los periódicos en los que se explicaba la edad de Bernardo y la importante cantidad que estaba entregando para esa campaña. Bernardo era un genio de la mercadotecnia antes de que esa palabreja se hubiera inventado*", señala su amigo Enrique Lona.[17]

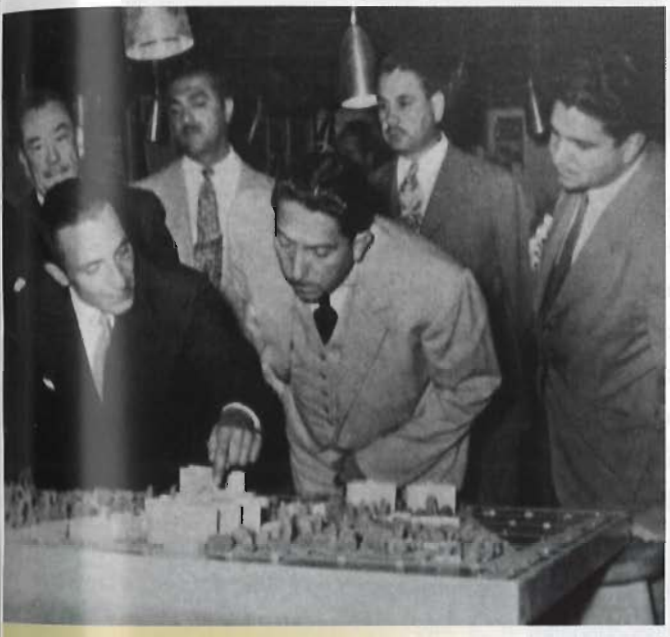
En 1946 Quintana respondió, junto con otro centenar y medio de ingenieros civiles titulados, a la convocatoria que hizo el ingeniero Francisco Gómez Pérez y Grinda con otros colegas para integrar el Colegio de Ingenieros Civiles de México, un organismo de representación gremial del cual fue fundador.

Para poder enfrentar la magnitud progresiva de los encargos, a través de su contacto con Raúl Sandoval Landázuri el grupo de Bernardo se asoció con un conjunto de ingenieros calculistas, los cuales trabajaban en los Laboratorios de Ingeniería Experimental de la Comisión Nacional de Irrigación, comandados por Fernando Hiriart. Algunos habían sido sus maestros en la ENI y otros, no. Entre ellos estaban Barros Sierra, Felipe Pescador, Alberto Barocio Moll, y Ulises Mora Lara. "*Para 1946 ya nos encargaban edificios completos, es decir, el diseño y la construcción*", narra Suárez, y en referencia al grupo de los calculistas dice: "*así fue el acuerdo para esos primeros edificios: ellos se encargarían del cálculo y nosotros de la construcción.*"

El crecimiento era vertiginoso y el trabajo de estos grupos era siempre formal y de calidad. Fue así como comenzaron en abril de 1947 la obra de dos grandes proyectos encargados por el arquitecto Villagrán: los edificios de 5 de mayo y Condesa y de Reforma esquina con Lafragua.

17. Enrique Lona Valenzuela, *op. cit.*

"Dados los sistemas constructivos de la época que descansaban en la mano de obra directa, al no contarse con una industria de la construcción que permitiera el uso de prefabricados, su organización en la etapa de albañilería y acabados, era sumamente compleja, descansando en grandes grupos de obreros especializados en la construcción de muros, de pisos y acabados de losetas, instalaciones eléctricas y sanitarias, de herrería, carpintería, barniz, cerrajería etc. hasta la limpieza final. Su organización implicaba un reto para la programación y sobre todo para la obtención de la calidad constructiva y de apariencia de las obras."[18]



Esteban García de Alba, Director de Pensiones, Mario Pani, Miguel Alemán Valdés, Bernardo Quintana Arrioja; en el primer plano la maqueta del CUPA. *Ca. 1947.*
Archivo FICA

A la vista de lo logrado por el conjunto de jóvenes ingenieros, el arquitecto Pani le propuso a Bernardo participar en el concurso para construir el conjunto multifamiliar conocido después como Centro Urbano Presidente Alemán, CUPA. Para ello tenían que formalizar el despacho y fue así como, nuevamente un 4 de julio, se firmaron las escrituras de Ingenieros Civiles Asociados, SA de CV, la ICA. Valoró en 1979 Bernardo: *"En 1947, 17 egresados de la UNAM, todos menores de 28 años, formamos trabajosamente la ICA. Apenas puedo decirles que estábamos tan sólo inflamados de buenas intenciones y deseos de trabajar.*

"Tuvimos la impresión de que nada puede ser mejor para un país que equipos de trabajo bien ajustados y que los grupos de trabajo, –equipo de equipos– constituyen el modo indispensable de mejorar las condiciones de vida de una nación. (...) Para nosotros el camino recorrido tiene carácter de totalidad, para México es sólo un instante, pero un instante que estimamos crucial.

Nuestra primera tarea fue la construcción del Multifamiliar Miguel Alemán en la ciudad de México, la última no la verán mis ojos ni los del nieto de mi nieto. Porque el desarrollo de una nación es como el crecimiento de una espiral, pequeña y raquítica al inicio, enorme y vasta, casi inconmensurable a medida que se desenvuelve."[19]

18. José Manuel Covarrubias Solís, *Saturnino Suárez, ingeniero civil*, en **Ing. Saturnino Suárez Fernández**, *op. cit.*
19. Bernardo Quintana Arrioja, **La ingeniería, vocación de servicio**, discurso citado.



Visita a la obra del CUPA: Pablo García Barbachano, arquitecto Mario Pani, el presidente Miguel Alemán Valdés, Bernardo Quintana Arrioja, Esteban García de Alba. *DF, 1948. Archivo FICA*

El proyecto del CUPA constituía un gran reto, pues Pani, formado en Francia, tenía en mente aplicar las tesis de Le Corbusier para hacer frente a la gran demanda de vivienda; así propuso un desarrollo vertical para construir viviendas en un terreno que la Dirección de Pensiones, antecedente del ISSSTE, tenía destinado para erigir 200 casas habitación para trabajadores del Estado. "*Frente a esta perspectiva, el arquitecto y su equipo se dieron a la tarea de realizar un anteproyecto que pudiese convencer a los directivos de la necesidad de un cambio del uso del suelo y su densidad, para paliar el desmedido incremento poblacional que comenzaba a observarse; dicho anteproyecto proponía la construcción de mil departamentos en el mismo predio. Además, con la colaboración del ingeniero Bernardo Quintana, quien fundó entonces la empresa Ingenieros Civiles Asociados, ICA, presentó un estudio que establecía la factibilidad del conjunto con el mismo monto de dinero programado para las habitaciones unifamiliares*", dice Louise Noelle, estudiosa de la obra de Pani. [20]

20. Louise Noelle, **Mario Pani. Una visión moderna de la ciudad**, DGP-CONACULTA, 2000. Col. Círculo de Arte.

En retrospectiva, Quintana explicó en 1978: *"La proposición que habíamos presentado en el concurso del Multifamiliar Miguel Alemán era muy audaz para le época, tanto en lo que se refiere a costo como a tiempo de ejecución. Si a esto añadimos nuestra juventud, se comprende que muchas personas en los medios de construcción pensaron que éramos unos 'muchachos alocados' y que todo aquello no era más que una aventura destinada al fracaso."*[21]

Por supuesto que ganaron el concurso, pues la comparación de precios les fue muy favorable; esto implicó comenzar los trabajos inmediatamente para poder cumplir con los dos años pactados para su realización. Suárez recuerda que "*presentamos un proyecto en el que cotizábamos la construcción a 183 pesos el metro cuadrado. Con ese proyecto hicimos pedazos los de los demás concursantes que ¡claro! nos tildaron de locos y profetizaron que perderíamos hasta la camisa. Pero no, ganamos dinero y cumplimos sobradamente el plazo, porque dos años exactos después los edificios del conjunto estuvieron listos para ser ocupados.*"[22]

Fue esta su mejor carta de recomendación para obtener otras grandes obras que, durante el gobierno de Miguel Alemán, le dieron una nueva faz a la capital, las carreteras y las obras de infraestructura mexicanas. De inmediato comenzó la construcción de otro multifamiliar proyectado por Pani, el Juárez, y desde ese momento ICA no dejaría de estar presente en cada reto constructivo de importancia del país.

Aún antes de concluir el CUPA, Quintana conoció al expresidente Lázaro Cárdenas del Río, a la sazón Vocal Ejecutivo de la Comisión del Tepalcatepec, creada, como ICA, en 1947. "*Visité en su domicilio al señor licenciado Alemán... sometí a su consideración desarrollar un programa integral en toda la cuenca del río Tepalcatepec, en el Estado de Michoacán, aprovechando las aguas de dicho río y de sus afluentes, financiándose las obras por alguna institución de crédito, que se cubrirá con el incremento de la producción en un periodo de diez años*", escribió Cárdenas en sus apuntes.[23] La finalidad era generar un nuevo modelo de desarrollo regional fundamentado en el dominio y aprovechamiento integral de los recursos hídricos de una cuenca, para mejorar la explotación de los recursos naturales. Con beneficios para la economía regional y la infraestructura, se crearían así mejores condiciones de desarrollo, según el modelo de la Comisión del Valle de Tennessee, de EUA.

21. Bernardo Quintana Arrioja, *Filosofía del grupo ICA*, 1978, citado en **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 55.
22. Saturnino Suárez, *Una cena de 19 pesos, op. cit.*, p.82
23. Lázaro Cárdenas, *21 de abril de 1947*, **Obras. II. Apuntes 1941-1960**, UNAM, Nueva Biblioteca Mexicana, 1973.



Con el personal de ICA, en una comida. Habla Bernardo Quintana Arrioja, a su izquierda, Javier Barros Sierra, a su derecha, Saturnino Suárez. *Ca. 1954. Archivo FICA*

Impresionado por el empuje del joven constructor y su equipo, el general Cárdenas debe haber sonreído para sus adentros al ver cumplida una profecía callista y una aspiración de su propio gobierno: que a México lo construyeran los mexicanos. Invitó a ICA para participar en el concurso de las obras de la Presa Jicalán, del río Cupatitzio, parte del gran proyecto hidráulico del Tepalcatepec. Sin dudarlo Quintana aceptó, pues de todas formas estaban en el proceso de adquirir en Chicago un par de tractores de medio uso para la constructora. Presentaron un presupuesto que les valió ganar el concurso y Raúl Sandoval partió de inmediato a Chicago a cerrar el trato de los tractores, pero al llegar topó con la sorpresa de que otro comprador ya se los había llevado.

Quintana tuvo así que pasar el trago amargo de informar a Cárdenas que no estarían en posibilidad de contratarse, pero éste los remitió con Antonio Ortiz Mena, en el Banco Nacional de Obras Públicas, entidad que podía facilitarles la adquisición de maquinaria. Ortiz Mena supo por el propio Bernardo que solamente hipotecando su propia casa podría garantizar el pago de la maquinaria y repuso que si el general Cárdenas confiaba en ellos, eso ya era una garantía. Tramitó entonces un crédito con el que ICA pudiera hacerse del equipo. Comenzaron de este modo a levantar un parque de maquinaria pesada y una sólida reputación de crédito que les serviría para detonar el crecimiento de la empresa.

La premura y la adopción de riesgos se convirtieron en marca de la casa, que no en vano había adoptado como lema *Diseñamos y construimos todo lo que se nos proponga*. Algunos de los socios de ICA a veces pensaban que Bernardo era demasiado "aventado", pero con base en los principios de trabajo en equipo y reinversión que él mismo había establecido para ICA, salían avante. "*En general, una vez decidida la construcción de una obra se debía de inmediato ponerla en marcha y los tiempos siempre eran perentorios, como ocurrió en las obras de la magnitud de las unidades del Reloj y la Modelo, de los Multifamiliares Miguel Alemán y Benito Juárez o la misma Ciudad Universitaria. La programación descansaba en un sencillo diagrama de barras y la capacidad profesional de los ingenieros debía desarrollarse a su máxima expresión, tanto desde el punto de vista técnico, como desde el punto de vista administrativo y de dirección.*"[24]

24. José Manuel Covarrubias Solís, *Saturnino Suárez, ingeniero civil, op. cit.*

Cuatro fueron los compromisos que asumieron los socios iniciales de ICA, según señala Felipe Pescador: "*1. Dedicar el 100% del tiempo de trabajo en la empresa; 2. Solamente se permitía dar clases en la Escuela de Ingenieros y disponer libremente de lo ganado en ellas; esto era importante porque se podían conocer buenos estudiantes que pudieran, posteriormente, interesarse en trabajar en ICA; 3. De lo ganado por el trabajo se disponía de una parte para vivir y el resto pasaba a incrementar el capital del Grupo; y 4. Cumplir los compromisos de calidad y* ***tiem****po de entrega en la ejecución de las obras.*"[25]

Marthita veía crecer al pequeño Bernardo y seguía atendiendo con cariño a su esposo y a sus colegas. Tenía una gran claridad acerca del apoyo que ella representaba para alimentar la gran actividad de su marido, para lo cual cuidaba de mantener un ambiente estable y atender los detalles en los que él no se fijaba. Su hija Martha dio un ejemplo de esta convivencia: "*Como* (mi papá) *siempre estaba instalado en su abstracción creativa, era medio descuidado para vestir; es decir, mi mamá tenía que prepararle diariamente su ropa, escogerle la corbata.*" [26]

Bernardo Quintana sabía que debía ordenarse el crecimiento explosivo de la empresa para que pudiera prosperar. Por este motivo se desprendieron de las distintas actividades de ICA otras empresas que tomaron sus propios caminos sin dejar de servir al grupo. En todos los casos se procedió como con ICA, haciendo socios a quienes participaban en ellas. Así nació en 1948 Administración de Inmuebles, SA, y, un poco más tarde, Estructuras y Cimentaciones, ECSA, a la cual prestaron sus servicios los calculistas del grupo.

A instancias de Fernando Hiriart, ICA invirtió en la creación del primer Laboratorio de Mecánica de Suelos, puesto que resultaba indispensable hacer estudios de esta índole para poder enfrentar exitosamente los retos de la construcción en el complicado subsuelo de la cuenca de México. Contrataron a Raúl Marsal para operarlo; él había estudiado la especialidad en Harvard y a la sazón trabajaba con Hiriart en la Comisión Nacional de Irrigación.

Comenzó así el estudio sistemático de las arcillas y la composición del subsuelo de esta complicada cuenca que antiguamente había tenido grandes áreas lacustres. Señala Felipe Pescador: "*Una tendencia muy clara del Grupo desde sus inicios fue su orientación a la tecnología. Una parte importante del capital de ICA en ese tiempo, estaba invertido en el Laboratorio de Mecánica de Suelos* (...) *La información obtenida del Laboratorio y la producida en otras secciones de la compañía, se conservaba y se difundía a través de su publicación en folletos. Esto hacía posible que la tecnología lograda por ICA fuera aprovechada al mismo tiempo por otras constructoras. Estos folletos se publicaban en cinco series: Organización y aspectos varios, Ingeniería experimental, Ingeniería aplicada, Arquitectura y Urbanismo, Industrias.*"[27] Los trabajos pioneros de la ingeniería mexicana se dieron a conocer a través de estos cuadernos a lectores como el doctor Arthur Casagrande, que los recibió de su antiguo alumno Marsal.

25. Felipe Pescador Estrada, *Breve semblanza sobre el ingeniero Bernardo Quintana. Sus inicios en la construcción* en **Testimonios sobre Bernardo Quintana Arrioja**, *op. cit.*, p. 34.
26. Martha Quintana Isaac, *op. cit.*
27. Felipe Pescador Estrada, *op. cit.*



Expositor en una reunión de trabajo, en ICA. *Ca. 1960.*
Archivo FICA

Con el apoyo de Quintana se estableció un taller en el que Raúl Marsal y Marcos Mazari construían los equipos que ellos mismos habían ideado para realizar las labores de muestreo e investigación en el laboratorio; al paso del tiempo, este taller se convertiría en la empresa Geosistemas.

En 1949 la reciente experiencia en pequeñas obras de carreteras y la labor que realizaban en el Tepalcatepec movieron a Bernardo a formar parte de la agrupación de los interesados en el desarrollo de la red caminera nacional, desde la óptica de la iniciativa privada. Se reunieron destacados industriales del turismo, los servicios, los transportes, las gasolineras y otras ramas, en la Asociación Mexicana de Caminos (AMC), filial de la *International Road Federation*. Además de estar destinada al fomento de las carreteras y su buen uso, la AMC colaboraba con el gobierno en lo relacionado con el ordenamiento del tránsito y los servicios complementarios y participó con financiamiento privado, además del gubernamental, en obras por cooperación. La Asociación estaba presidida por Rómulo O'Farril *Sr.*

ICA emprendió un nuevo y gran reto: la construcción de varios de los edificios de la nueva Ciudad Universitaria, que estaba construyéndose en el Pedregal de San Ángel, allá donde la ciudad de México llegaba a su límite sur. Varias de estas construcciones fueron proyectadas por el mismo Mario Pani, como el multifamiliar para maestros o la Torre de la Rectoría. Inicialmente el arquitecto Carlos Lazo, responsable del proyecto en su conjunto, asignó a ICA la tercera parte de las labores de construcción, pero terminaron haciendo casi el 90% de la nueva Ciudad Universitaria, pues su rapidez, capacidad de trabajo y oportunidad de respuesta les ganó ulteriores contratos, incluyendo algunas obras que los otros contratistas no pudieron concluir.

Simultáneamente con el avance de la Ciudad Universitaria, creció la familia de Bernardo. La esmerada atención médica hizo posible que por fin, después de diez años, Martha pudiera volver a ser madre. Nacieron así, sucesivamente, Martha, María Isabel, Claudia, Cecilia y Luis. Para entonces ya había construido una casa en la calle de Colegio número 300, en el Pedregal, dado que el arquitecto Villagrán le había pagado algunos servicios con un terreno en esa colonia que estaba desarrollándose. Los pequeños Quintana Isaac tuvieron entonces suficiente espacio para crecer como la familia numerosa que llegaron a ser. Tal como el departamento de Sinaloa y la casa de Xola estuvieron siempre abiertas para los jóvenes compañeros y socios de Bernardo, que las sintieron como un segundo hogar atendidos cálidamente por Martha, así la casa del Pedregal era sitio de agradables reuniones. Muchas veces los amigos eran invitados a alguna cena donde se mezclaban las discusiones acerca del futuro del país, los planes y proyectos de la empresa y la conversación familiar; o iban los domingos por la tarde a jugar dominó, uno de los pocos pasatiempos de Bernardo.

En 1953 asumió la presidencia Adolfo Ruiz Cortines. A siete años de que había concluido el conflicto bélico mundial, las economías de los países devastados por la guerra habían comenzado a reanimarse y, en consecuencia, llegó la hora de comprobar si México había logrado fortalecerse por la política de industrialización acelerada y de inversión en infraestructura del gobierno alemanista. La estabilidad cambiaria era precaria en todo el mundo y Ruiz Cortines recibió un país cuya actividad económica se estaba deteniendo, tanto por la falta de mercados para los productos



Ángel Borja, Bernardo Quintana, Gonzalo Gout, Almiro P. de Moratinos, Antonio Gutiérrez Prieto, el contador Beltrán Valenzuela, Juan Manuel Zurita y Francisco Echeverría. Túnel 2 de la Presa La Soledad. *Apulco, Puebla, 13 de diciembre, 1958. Archivo FICA*

manufacturados de exportación como por la excesiva presión demográfica, en las ciudades particularmente.

ICA había entregado las obras de la Ciudad Universitaria pero se le debía mucho dinero. Era este un grave tropiezo que estuvo a punto de destruirla. "*Cuando empezamos a crecer fue en los últimos años del sexenio de Miguel Alemán, a tal grado que mucha gente bromeaba con nuestras siglas, 'ICA quiere decir Ingenieros Consentidos de Alemán', y algunos funcionarios de gobierno nos decían: 'van a ver, van a ver', porque al entrar Adolfo Ruiz Cortines a la presidencia, nada, ese primer año de su gobierno estuvimos a punto de la quiebra, ¡pero de veras!*", relata Pablo García Barbachano, en ese momento jefe del Departamento Legal de ICA. [28]

Puntual en el servicio de su deuda, las arcas de ICA se hallaban vacías. No había recursos para comprar maquinaria que sustituyera a la desgastada o siquiera comprar refacciones. En ese momento "*descubrimos que nuestra única salvación era reconstruir la maquinaria que habíamos comprado y que todavía debíamos*", narra Suárez, quien fue el encargado de esa tarea. En un terreno de Legaria 252, al norte de la ciudad, instalaron los primeros talleres de reconstrucción de maquinaria que hubo en México e incursionaron así en una línea de negocios en el área metalmecánica que llevaría a la fundación de Industrias del Hierro y posteriormente de Tremec.

La Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, CNIC, se formó en 1953 independizando a las empresas del gremio de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, para mejor representar los intereses del sector. Bernardo Quintana fue su primer presidente, para el bienio 53-54.

"*Entre 1950 y 1970 el crecimiento de la ZMVM* se explica tanto por las altas tasas de crecimiento natural, como por el cuantioso saldo neto migratorio que resultó de una vigorosa inmigración proveniente del medio rural y de las ciudades de menor tamaño. Como resultado de esa dinámica expansiva, la ZMVM casi triplicó su población, al pasar de menos de 3 millones de habitantes en 1950 a 8.7 millones en 1970. (...) En los años cincuenta se construyó la trama de soporte de la expansión urbana de la ciudad y su zona metropolitana. En ese aspecto influyó decisivamente la ampliación y la construcción de nuevas vías de comunicación –como el viaducto Miguel Alemán o la avenida Insurgentes– que trazaron la ciudad con dos ejes principales. (...) Debido a que la política urbana del Distrito Federal cerró las opciones para la expansión formal del área urbanizada de la ciudad de México, los ensanches urbanos ya iniciados fueron insuficientes para atender la gran demanda habitacional, propiciando la urbanización, formal e informal, de los municipios colindantes al Distrito Federal. Así, mientras Ciudad Satélite surgía en Naucalpan, las primeras colonias de Nezahualcóyotl se fraccionaban.*"[29]

28. Pablo García Barbachano, *El Yucateco cierra su despacho* en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p.49.

* ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México.

29. Rodolfo Tuirán; colab. Virgilio Partida, José Luis Ávila y Jorge Escandón, **Implicaciones demográficas y territoriales de la construcción de un nuevo aeropuerto en la ZMVM**, CONAPO, 2002, p. 87, serie Documentos Técnicos.

La relación de Quintana con los grandes arquitectos de la época y su interés por las cuestiones urbanísticas favorecieron que para 1954 ICA se incorporase al desarrollo de la infraestructura de Ciudad Satélite, proyectada por esas fechas. Para atraer a los compradores potenciales se instaló una pista de *Go Karts* donde Bernardo competía al lado del equipo de ingenieros de ICA, inclinando su corpachón al tomar las curvas en el carrito, con el mismo espíritu competitivo con el que asumía los concursos para contratar obras o el cumplimiento de los tiempos de ejecución de las construcciones.

Bernardo estaba convencido de que el estudio del subsuelo de la cuenca de México era fundamental para realizar las obras de infraestructura tanto como para la construcción de edificios y viviendas; el Laboratorio de ICA había ya reunido una gran cantidad de muestras de vasta dispersión geográfica y progresión en el tiempo, pero hacía falta mucho más.

Por otra parte su amigo y antiguo profesor Nabor Carrillo, que ocupaba ahora la Rectoría de la UNAM, estaba empeñado en fortalecer la investigación en ingeniería. Para la Universidad, el problema para la creación de un Instituto en esta materia era económico. Carrillo había emprendido una campaña "*para canalizar la cooperación de la iniciativa privada con el fin de llevar a cabo proyectos específicos de interés nacional.*"[30]

Javier Barros Sierra dirigía la Facultad de Ingeniería y el Coordinador de la Investigación Científica en la UNAM era Alberto Barajas. Los tres funcionarios universitarios, junto con Quintana, encontraron la manera de "vencer el impedimento monetario" y fundaron una Asociación Civil: el Instituto de Ingeniería (II). El esquema consistió en que la Universidad aportara el inmueble para instalar los equipos proporcionados por ICA. Esta empresa prácticamente invirtió la totalidad de los activos que formaban su Laboratorio de Mecánica de Suelos, un monto de $373,381.50, valor de "*los laboratorios y enseres para oficina, existentes actualmente en el edificio número seiscientos veintitrés de las calles de Heriberto Frías de esta ciudad, que han sido aportados al Instituto, quien los recibe en perfecto estado de funcionamiento.*"[31]

En el mecanismo financiero convenido ICA se comprometió a aportar el 100% de los gastos de operación, disminuyendo en cada uno de los tres años siguientes 25%, para que en 1960 la Universidad costeara el funcionamiento del Instituto en su totalidad. Los propios trabajos realizados por el Instituto por encargo de la iniciativa privada debían proveer de fondos para que pudiera prosperar. La habilidad de Fernando Hiriart, también socio de ICA y primer director del II, fue fundamental para lograrlo con el apoyo de Bernardo.

30. Roberto Llanas Fernández y Cecilia C. Mandujano Gordillo, **Cuarenta años del Instituto de Ingeniería 1956-1996**, II-UNAM, 1996, p. 16.

31. Acta constitutiva del Instituto de Ingeniería, Asociación Civil, número 38832, vol. 642, p. 245 de la Notaría Pública 38, México, DF.



Laboratorio de ICA que fue donado para iniciar el Instituto de Ingeniería. *DF, ca. 1954.*

Con el equipo de laboratorio se fueron también sus responsables, el maestro Marsal y Marcos Mazari, y algunos operarios, pero "*a fin de continuar brindando asesoría en el diseño y construcción de cimentaciones, así como prestar el servicio de estudios de mecánica de suelos, ICA conservó una parte del laboratorio y su equipo y fundó la empresa Solum, nombrando al ingeniero Enrique Tamez González su primer gerente*", reseña en 2005 Bernardo Quintana Isaac.[32] Consultora en cimentaciones, Solum recibió el apoyo de ICA para funcionar también como una constructora geotécnica especializada, dice Quintana Isaac, y sus ingenieros realizaron grandes aportaciones a la construcción en México, como la utilización de inyección a alta presión y, más tarde, de los procesos de "*electrósmosis para controlar las expansiones del fondo de excavaciones no compensadas.*"

La empresa fundada por Quintana ya era reconocida como una sólida constructora. Si cuando se inició tenía que competir contra compañías extranjeras, principalmente estadounidenses, que eran las que tenían el equipo y los conocimientos para sacar adelante las grandes obras de infraestructura como presas, puentes y caminos, la prosperidad de ICA representó en buena

32. Bernardo Quintana Isaac, *Semblanza del Maestro Enrique Tamez González* en **Enrique Tamez González**, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, 2005, p. 98.



Al centro, el presidente Adolfo López Mateos, a su derecha, el Secretario de Hacienda, Antonio Ortiz Mena, y a su izquierda, Javier Barros Sierra, Secretario de Obras Públicas. En el presidium, Bernardo Quintana Arrioja ocupa segundo lugar de la izquierda. *Ca. 1958. Archivo FICA*

medida la mexicanización de la industria de la construcción. Tanto sus filiales como otras firmas de ingeniería en distintas especialidades nacieron y crecieron a la par que la confianza en las capacidades de los ingenieros y técnicos nacionales. Seña de esto fue la construcción de la autopista México-Puebla, iniciativa de Quintana, quien en cierta ocasión, durante una cena en su casa del Pedregal, mostró la maqueta del proyecto al presidente electo Adolfo López Mateos, en 1958. Tras explicar sus beneficios y trazo, el invitado dijo: "*Señores, esta será la primera obra que aprobará mi gobierno.*" ICA sólo construyó una parte de la autopista, pero el camino estaba sembrado.[33]

En el aspecto empresarial la visión y el nacionalismo de Bernardo Quintana también prestaron enormes servicios a nuestro país. No en vano en 1956, en la serie de cuadernos técnicos que ICA publicaba, apareció *Estudios sobre la Economía de las Construcciones en México*, obra en la que Quintana vertía el saber acumulado sobre este tema.

El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), antecedente del Banco Mundial, comenzó a financiar hacia 1949 algunos proyectos de infraestructura de México. La generación eléctrica, en buena parte en manos de empresas extranjeras hasta 1940, había quedado retrasada por la gran dispersión geográfica de pequeñas comunidades por

33. Martín García Urtiaga, Homenaje a la memoria del ingeniero Bernardo Quintana Arrioja en **Testimonios sobre Bernardo Quintana Arrioja**, *op. cit.*, p.101.

todo el territorio. El gobierno mexicano había entonces fortalecido a dos paraestatales: la Comisión Federal de Electricidad y la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, para que enfrentaran la distribución y más tarde incluso la generación de fluido eléctrico. La urbanización e industrialización de la década de 1950 hacían apremiante el incremento de inversiones en este rubro. En 1958, al asumir la presidencia Adolfo López Mateos, comenzaron a negociarse más créditos con este fin.

En 1959, tras una entrevista que Francisco Suárez Dávila describe como acre, López Mateos despidió de su oficina al presidente del BIRF, Eugene Robert Black, quien pretendía exigir que se aumentara el precio de las tarifas de suministro para poder autorizar un paquete de financiamiento a esta industria.* El resultado fue que el BIRF dejó de financiar este tipo de proyectos en el México de esos años. El presidente de la República, entonces, convocó a un grupo de empresarios para plantearles la problemática. En el recuerdo del banquero Carlos Abedrop, amigo de Quintana, "*así fuimos llamados varios financieros y constructores como Bernardo Quintana, para mostrarnos los proyectos del caso* (...) *Me dice Bernardo: '¡Vamos a meternos al Infiernillo!' que representaba el proyecto hidroeléctrico más importante de Latinoamérica para la generación de energía: más de 900 mil kilowatts. Y nos lanzamos a la colosal obra en 1960. Para eso hubo que buscar otras fuentes de financiamiento y Bernardo fue a interesar a los banqueros franceses* (...) *Invitó igualmente a varias firmas francesas para que ofrecieran tecnología en la obra de ingeniería –que yo creo que no hacían falta–, porque ese gesto ayudó a conseguir el financiamiento. Esta era una de las grandes habilidades de Bernardo: el saber interesar, formar grupos de apoyo en torno a objetivos.*"[34]

La presa de El Infiernillo, en Michoacán, representó el verdadero salto hacia la dotación de electricidad para el desarrollo del país. En sí misma fue una obra muy meritoria en términos técnicos; aquí Marsal desarrolló muy novedosos equipos para el ensayo de la resistencia de materiales, la Comisión Federal de Electricidad empeñó su condición de líder en la industria eléctrica que se estaba mexicanizando e ICA levantó una enorme cortina en la presa que, para ese momento, era la quinta más alta del mundo: más de 140 metros de altura. Esto equivale a una torre de 44 pisos, o a casi 78 veces la propia altura del ingeniero Bernardo Quintana.

*Francisco Suárez Dávila, *La política financiera internacional de México. Relaciones con el Banco Mundial y el FMI* en **Comercio Exterior**, Banco Nacional de Comercio Exterior, Vol. 44, núm. 10, enero, 1994.

34. Carlos Abedrop Dávila, *Del Novillo al Infiernillo,* en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 49.



Bernardo Quintana y sus hijas Martha y Maribí. *1958.*
Archivo FICA

Para estas fechas el hijo mayor de Quintana, Bernardo, estudiaba Ingeniería en la UNAM. Desde muy pronto acompañó a su padre a recorrer las obras y vio su estilo llano de trato con todos sus colaboradores, desde el más encumbrado banquero hasta el peón más esforzado. A todos trataba de "compañero" y entre los hombres de ICA siempre reconoció al que aportaba "muchas ganas", alentando el rendimiento personal con el otorgamiento de acciones de la empresa.

A Bernardo chico lo separaba de sus hermanos más de una década. Mientras él estudiaba en la Universidad, en la casa había gran bullicio de sus hermanitas que estaban creciendo y del pequeño Luis, el benjamín de la familia, que apenas empezaba a caminar. La casa, llena de risas y ruido, se aquietaba a la hora que llegaba el papá, pues Martha siempre tenía el cuidado de que sus hijos permitieran descansar a Bernardo.

"*Cuando papá estaba cerca todo cambiaba*", recuerda Claudia. "*Su personalidad era arrolladora: quizá nos portábamos o hacíamos menos ruido, porque cuando éramos chicos papá vivía en la oficina. Al llegar a casa el ambiente se transformaba. Todo comenzaba a girar alrededor de él: 'ofrézcanle algo de beber', '¿ya merendaste?', 'apaguen esa música que ya se va a dormir'. Los domingos se desconectaba de todo y se*

entregaba a su familia. No como los sábados en la tarde, que le encantaba sentarse, abrir su botellita de vino y ver el box en la televisión. Era un hombre muy ocupado, pero un papá que dejaba todo y ofrecía un consejo cuando uno de nosotros le presentaba un problema extremadamente grave... grave para nuestros diez años de edad," ríe la hija.[35] Fue la pasión de Bernardo por el trabajo su rasgo más sobresaliente; este motor para el desarrollo de su empresa y, en buena medida, de la ingeniería mexicana, también fue en detrimento del tiempo dedicado a la familia. "*Mis hijos crecieron con la imagen de un padre talentoso y trabajador que ciertamente sacrificaba su espacio familiar en pro de una causa noble*", dice su esposa Martha, que añade: "*Cuando llegaba el domingo Bernardo estaba tan cansado del ajetreo de la semana que dormía casi todo el día. Desayunaba en bata y se volvía a dormir, leía todos sus periódicos y se volvía a dormir.*"

Ulises Mora, socio fundador de ICA, dice que "*era un hecho reconocido que nuestras esposas aguantaban todo, prácticamente todo: nuestras llegadas tarde y nuestras ausencias cuando teníamos que salir a trabajar fuera de la ciudad. Ellas también estuvieron marcadas por el espíritu de ICA. La labor de grupo se había extendido de tal manera que incluso la familia y la amistad parecían a ratos ser la misma cosa; muchos de nuestros hijos, por ejemplo, llaman 'tíos' a otros compañeros de la ICA.*"[36]

Desde que se proyectaba Ciudad Satélite, Quintana previó con claridad que la expansión horizontal de la capital, ocupando inexorablemente superficies del Valle de México cada vez más alejadas del centro, haría necesaria una solución radical al problema del transporte. Sabía que las vías rápidas construidas para los automóviles no serían suficientes para el traslado de la enorme cantidad de personas, particularmente las de bajos recursos, obligadas a transportarse por tortuosas vías de superficie en destartalados transportes pertenecientes a lo que luego se llamó el "pulpo camionero."

Ernesto P. Uruchurtu, regente capitalino, fue menos receptivo que sus jefes, los presidentes Alemán y López Mateos, al empuje de las ideas modernizadoras de los ingenieros capitaneados por Quintana. Si al principio escuchó la primera propuesta de un tren subterráneo para resolver la problemática del transporte de la ciudad, luego lo consideró un proyecto inviable y simplemente lo desechó, haciendo oídos sordos a sucesivas aproximaciones que le presentaba Bernardo, cada vez más afinadas técnicamente por el trabajo de Gilberto y Ángel Borja Navarrete.

Bernardo había puesto toda su pasión en este reto. Muchos colegas ingenieros creían que no podía realizarse un tren subterráneo dadas las dificultades que presentaba el subsuelo de la ciudad para la construcción de túneles. Bernardo, sin embargo, contaba con los resultados de las investigaciones de los mejores expertos en mecánica de suelos, empezando por los de Nabor Carrillo, los del Instituto de Ingeniería y los de Solum. Sabía también que en México se contaba con la suficiente experiencia y capacidad técnica para enfrentar el reto.

35. Claudia Quintana Isaac, *Vivir en la oficina,* en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 103.
36. Ulises Mora Lara, *Los sobrinos de Fúcar,* en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 101.

Cuando viajaba por el mundo pasaba largos ratos en los transportes subterráneos de las grandes ciudades: Nueva York, Moscú y especialmente París eran blanco de sus excursiones bajo tierra: observaba la construcción, la profundidad, el funcionamiento técnico y, sobre todo, las ventajas que para la vida urbana presentaba un medio de esta índole. Martha, su esposa, narra: "*Cada vez que podía, me le pegaba a Bernardo en sus viajes al extranjero. Visitamos casi todas las capitales europeas, las sudamericanas... pero al pasear no dejaba de trabajar, siempre estaba observando los detalles de la ingeniería de las ciudades. (...) En París, Buenos Aires y Moscú... también en Montreal, no se bajaba del Metro más que para ir al baño, porque su obsesión por construir un transporte de ese tipo en la ciudad de México no lo abandonaría nunca.*" Pero la resistencia de Uruchurtu duró férrea los diez años en que el regente se mantuvo al frente de la ciudad.

Hombre de proyectos, Quintana aprovechó ese tiempo para perfeccionar el proyecto del Metro mientras hacía otros emprendimientos. La creación de un parque industrial en Querétaro fue uno al que dedicó sus energías durante la primera mitad de la década de los sesenta. Convenció al gobernador de ese estado de aprovechar las ventajas que presentaba la ubicación geográfica de esa ciudad, verdadero centro, decía Bernardo, de la actividad de la República. "*A Bernardo lo conocí en Querétaro cuando estaba en tratos para adquirir la Hacienda de Pathé, donde más adelante instalaría el complejo industrial*", recuerda Manuel González de Cosío, gobernador de ese estado. "*Estatalmente eso tuvo sus consecuencias, pues si más del 70% de la población económicamente activa habitaba en el medio rural hacia 1960, una década después la proporción se había invertido, gracias en mucho a la iniciativa industrial de Bernardo Quintana.*"[37]

El plan integral que abordó Quintana desde 1962 incluyó el saneamiento de la ciudad a través de la reconstrucción de la infraestructura hidráulica, tanto para soportar la demanda industrial como para brindar condiciones sanas de vida a los trabajadores que se requerirían en el núcleo industrial; la creación de escuelas técnicas para la capacitación de dichos trabajadores; la creación del parque industrial en sí, fuera del casco histórico de la ciudad, y el establecimiento de un plan de desarrollo que permitiera la posterior creación de áreas habitacionales sin presión sobre las zonas tradicionales del la ciudad colonial.

A Querétaro se trasladó Industrias del Hierro en 1963 y aquí se instaló también una fábrica de transmisiones para automotores, Tremec, que produjo estas partes tomando en cuenta la dura realidad de los caminos mexicanos para producir transmisiones de alto rendimiento y resistencia con gran éxito. Las obras que realizaban en todos los rumbos del país tendrían aquí su corazón mecánico.

37. Manuel González de Cosío, *Con Q de Querétaro y de Quintana*, en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 162.



Una visita a la planta de Industrias del Hierro, Querétaro.
Archivo FICA

Todas las energías que Quintana depositó en el desarrollo queretano tuvieron sus recompensas: fue nombrado "Hijo predilecto" del estado en 1965. "*Con el tiempo le dieron un reconocimiento como 'Constructor del Querétaro Moderno' y hasta bautizaron con su nombre el libramiento a San Luis Potosí. Mucha gente cree todavía que Bernardo nació en esa entidad*", dice su esposa.[38]

Otro de los retos que Quintana superó en esta época fue la internacionalización de ICA. El primer concurso que ganó en tierras extranjeras fue la construcción de una carretera en el Camabocho, en Nicaragua, en 1965. De ahí en adelante viajó mucho para promover la participación de ICA en los concursos de infraestructura en muchos países de América Latina, primero, y después de otras partes del mundo. Tanto así que llegó el momento en que hubo de nombrar un "Presidente de ICA Internacional", cargo honorario que ocupó Pablo García Barbachano, quien cuenta que "*nos percatamos de que al hablar con los presidentes de Nicaragua, Honduras, El Salvador o Panamá, donde fuera, los mandatarios de esos países exigían para aprobar los proyectos: 'No, yo quiero hablar con el presidente de ICA' y entonces tenía que volar Bernardo desde donde estuviera* (...) *Así que me dijo: 'Mira, Yucateco, ya me cansé de esas vueltas, así que de aquí en adelante ponte que tú eres Presidente de algo y vas a hablar con ellos'. Me hicieron, pues, Presidente de ICA Internacional, aunque con jerarquía de vicepresidente –pero eso sólo nosotros lo sabíamos.*"[39]

Bernardo chico había comenzado a trabajar en ECSA como jefe de obra en 1963; fue así formándose para conocer el trabajo ingenieril desde la base. Entretanto, sus hermanas se hicieron unas guapas jóvenes que también iniciarían sus estudios profesionales conforme llegaron a la edad apropiada. Martha estudió diseño; María Isabel, pedagogía Montessori; Claudia, administración; Cecilia, administración de empresas; con los años el menor, Luis, terminaría arquitectura.

Para el padre, orgulloso universitario, la preparación era fundamental: "*Cuando él firmaba las calificaciones, que generalmente eran buenas, no significaban regalos ni premios, nos decía él: 'échele ganas, compañera', para hacernos ver que era nuestra responsabilidad*", dice su hija María Isabel.[40] Era este un espíritu de responsabilidad que había recibido de sus padres y buscaba transmitir a sus hijos, a sus compañeros y a los jóvenes todos. Afirma su hijo Luis que él "*no concebía a una persona que no se metiera con absoluta entrega a una actividad... Él nos educó para entender que las satisfacciones de la vida no están ni en el dinero ni en los lujos ni en los vicios. Las únicas satisfacciones válidas son las que vienen del trabajo. No hay más.*"[41]

Ya desde el inicio de la década de 1960 el Grupo ICA estaba utilizando técnicas de fotogrametría para planear sus obras; de hecho colaboraba en ellas Gerardo Lartigue, quien fuera el primer becario internacional de ICA en 1961, con el ingeniero Tamez.

38. Martha Isaac, *id.*, p. 43.
39. Pablo García Barbachano, *El Yucateco cierra su despacho*, *op. cit.*
40. Ma. Isabel Quintana, *Un abuelo despistado,* en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 73.
41. Luis Quintana Isaac, *Un compañero sin columpio,* en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 213.



Bernardo Quintana Arrioja inició la exportación de servicios de ingeniería. Explica el proyecto para el Centro Comercial Miramontes, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Honduras, financiado por el First National City Bank. *Archivo FICA*

Para 1965 Tamez convenció a Quintana de comprar la empresa Compañía Mexicana de Aerofoto; proyectaban hacer el levantamiento fotográfico total del país, a un costo de un peso la hectárea. De hecho este paso creó cabal conciencia de la necesidad de contar con mapas modernos y fue el origen del Centro de Estudios del Territorio Nacional, organismo gubernamental que se desarrolló hasta convertirse en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI.

Una muestra más del espíritu de colaboración gremial y de agradecimiento con la Universidad fue la participación de Bernardo como fundador de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, en 1962, a instancias del rector Ignacio Chávez, quien alentaba así la participación de los egresados, a los que instaba a seguir aportando el monto de sus colegiaturas en beneficio de la Universidad.

Al asumir la Presidencia Gustavo Díaz Ordaz, en 1964, en alguna ocasión citó a Quintana en Los Pinos y en una conversación privada lo invitó a hacerse cargo de una responsabilidad en el servicio público. Bernardo contó a su esposa que, aunque tuvo la tentación de aceptar, prefirió agradecer y disculparse, pues sentía que hacía más por el país desde su trinchera como empresario y constructor.

Todo trabajo tesonero tiene su recompensa, cosa que bien sabía Quintana. Así, en 1966 *"al llegar don Alfonso Corona del Rosal al gobierno del Distrito Federal las cosas cambiaron como del negro al blanco.*

El Metro se contrató a principios de enero de 1967 y las excavaciones se iniciaron en junio", recuerda jubiloso Ángel Borja.[42] Lo dice en pocas palabras, pero en realidad hubo varios meses de tenaz convencimiento. Para tener la certeza de la factibilidad técnica del proyecto, el Regente solicitó el dictamen técnico de un grupo de ingenieros especialistas externos a ICA, entre los que estuvieron Emilio Rosenblueth, Raúl Marsal y Leonardo Zeevaert; superar sus cuestionamientos científicos y técnicos tomó varias sesiones de ardua labor.

En el mismo grupo ICA había diferencias acerca de los procedimientos técnicos con los cuales abordar la construcción en la zona centro de la ciudad. Enrique Tamez estaba convencido de que la solución propuesta para construir los túneles, a base de tablaestacas metálicas, no resolvía con toda seguridad el problema además de ser muy caro por la cantidad de metal que requería. Propuso el uso del llamado "muro Milán", para elaborar cajones de concreto colado dentro del agua. Ante la resistencia que encontró, se dio a la tarea de realizar un tramo de túnel en escala 1:1 en terrenos de Aerofoto de la colonia Agrícola Oriental, a seis metros de profundidad en esa zona baja y arcillosa de la Cuenca.

"Concluido el experimento, invitamos al Comité para que lo analizara; cuál no sería nuestra sorpresa que en esa ocasión el Comité asistió presidido por el Ing. Bernardo Quintana acompañado de todos los gerentes de las empresas constructoras del grupo. Tocó a Enrique hacer la explicación del experimento y sus resultados; al terminar la exposición se hizo un silencio sepulcral, que no me atrevo a decir si duró minutos u horas, en que los visitantes reflexionaron sobre lo escuchado y visto. La exposición de Tamez fue magistral. Por fin Bernardo rompió el silencio y dijo escuetamente: 'Éste es el procedimiento. Enrique, vente conmigo para que diseñes la construcción del Metro, bajo este sistema, en la zona centro de la ciudad.' Así fue como se asignó a Solum iniciar la construcción del metro en el tramo que corre de Isabel la Católica a Salto del Agua", narra Víctor San Miguel, quien quedaría a cargo de estas labores en Solum.[43]

Este tramo experimental, guardado *"como si fuera un secreto de guerra"*, a decir de Ángel Borja, fue el argumento definitivo para convencer al grupo de expertos designados por Corona del Rosal, a quien, para demostrarle la factibilidad de la construcción el propio Quintana había llevado por el paso subterráneo de San Antonio Abad en pleno centro, que la misma ICA había construido. Al salir de la ceremonia de firma del contrato, Bernardo dijo *"Aquí nos sacamos al tigre de la rifa... ahora hay que domarlo."*

La construcción del Sistema de Transporte Colectivo-Metro se inició en junio de 1967, como un proyecto que incluía su entrega en operación, de los llamados llave en mano. La empresa creada por el grupo para coordinar las labores fue Ingeniería y Sistemas de Transporte Metropolitano, ISTME. Se utilizó tecnología y equipo de rodamiento francés, dado que las empresas involucradas de ese país ofrecieron las mejores condiciones de financiamiento y calidad de operación.

42. Ángel Borja Navarrete, *Corazón de arquitecto,* en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 177.

43. Víctor Manuel San Miguel Rincón en **Enrique Tamez González**, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México, 2005, p. 75.



Bernardo Quintana Arrioja, Gustavo Díaz Ordaz, Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano y Lázaro Cárdenas del Río. *Obras del Metro, ca. 1967. Archivo FICA*

Sin duda el Metro fue el logro más querido por Bernardo Quintana dentro del cúmulo de más de 300 obras realizadas por ICA en México y el extranjero. La primera etapa contratada se entregó en junio de 1972, totalizando 42 kilómetros, cifra que significó un promedio de un kilómetro de vías y túneles por mes. Este ritmo de construcción no ha sido igualado por ningún otro Metro del mundo.

1967 fue también el año en que ICA estrenó sus actuales instalaciones centrales, en las calles de Minería y Viaducto Río Becerra, proyectadas por el arquitecto José Villagrán y la fecha en que Quintana presidió la Cámara de la Industria del Cemento. Su papel en esta industria también fue de importancia, puesto que creó un sindicato de constructoras que se asociaron para producir su propia materia prima, y combatir de esta manera los elevados precios con los que las cementeras extranjeras los surtían. Este movimiento tuvo como consecuencia la gradual mexicanización de la industria del cemento.



A la salida del Palacio de Minería, con miembros de la SEFI y Enrique Florescano, director de Investigaciones Históricas del INAH. *Ca. 1976. Archivo FICA*

Su larga relación tecnológica y de negocios con Francia le fue reconocida por ese gobierno con el nombramiento de Caballero de la Legión de Honor en 1968. En 1970, Bernardo Quintana recibió el doctorado Honoris Causa otorgado por la Universidad Autónoma de Guadalajara. En la fecha de su entrega reiteró sus convicciones: "*Estas cuatro condiciones, trabajo en equipo, reinversión de recursos, trasplante de tecnología y trabajo diario a ritmo tesonero y responsable han sido nuestro modo de enfrentar los grandes problemas nacionales, nuestro modo de respuesta a las necesidades de un país que se alza vigoroso en su construcción.*

"*... Por ello comprendo que no es sólo a mí a quien se confiere la distinción, sino a nuestra generación. Una generación es mucho más que un individuo, y son las generaciones los goznes donde gira la historia... Todas las generaciones coetáneas y sucediéndose unas a otras marcan el destino de un pueblo. Hace muchos años que la nuestra salió a probar sus armas. Otras la siguieron con el mismo brío y otras las seguirán. El río fluyente de las generaciones es la riqueza mayor de México.*"[44]

44. Bernardo Quintana Arrioja, **La ingeniería. Vocación de servicio**, discurso citado.

Otra gran obra urbana se había iniciado en 1967, mucho menos visible que el Metro pero igualmente importante: el Sistema de Drenaje Profundo. Se trataba de lograr, de una vez por todas, desalojar el agua de la cuenca cerrada del Valle de México. En 1976 Quintana recibió un reconocimiento del Gobierno de la Ciudad por conducir a ICA a través del titánico proyecto de excavación y construcción que significó esta obra. Fue también en este año que se le hizo acreedor al máximo galardón a que aspira un ingeniero en México, el Premio Nacional de Ingeniería, que le fue entregado al año siguiente por José López Portillo, presidente de la República.

Su gran amigo, el historiador José Iturriaga, que lo conoció desde sus días de estudiantes a través de Raúl Sandoval, hace un balance: "*Creo que Bernardo vino a representar el primer ejemplo que yo conozca de empresario mexicano con imaginación. No sintió jamás la necesidad de pagar el tributo por no apellidarse Rice o Vanderbilt o cualquier otro apellido extranjero, para aparecer como un empresario eficiente u honrado. No: él mexicanizó a la clase empresarial, le dio un destino de servicio al país y se erigió como el arquetipo del empresario nacionalista. No solamente fraguó su propia tecnología, sino que impulsó el avance de la ciencia pura, de la ciencia aplicada y el* know how *alcanzado por ICA ha sido incluso exportado a otros países.*"[45]

Al crecer, las hijas pasaban menos tiempo los domingos en casa; Bernardo entonces construyó una pequeña sala para que pudieran pasar películas y recibir a los novios; después, invitaba a éstos a jugar dominó con él. "*Le encantaba hacerse acompañar por gente joven*", recuerda su hija Claudia. "*Así nos invitó a Cecilia y a mí con nuestros novios. Era un viaje de tres días a Cancún y después a Nueva Orleáns. De día estaba en sus asuntos y en la noche de parranda con nosotros... Era, la verdad, muy parrandero. También era disciplinado. Y qué decirlo: un hombre metódico, de horarios para todo y con una fortaleza interna como pocos.*"

ICA era ya un emporio de reconocimiento mundial. No por eso dejó Bernardo Quintana de realizar las actividades gremiales y altruistas que caracterizaron su sentido social. En 1974 ocupaba la presidencia de la Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería cuando conoció al nuevo rector, Guillermo Soberón Acevedo, quien a lo largo de los meses supo apreciar el excelente trabajo que la SEFI hacía no sólo por la Facultad, sino por la Universidad Nacional. Habían comenzado un gran proyecto de restauración del Palacio de Minería, antigua sede de la Escuela Nacional de Ingeniería, que concluyeron en 1972 y ahora realizaban labores similares para otros recintos, así como apoyo para el equipamiento de la Facultad.

Confiesa Soberón que no quería dejar escapar la extraordinaria energía desplegada por Bernardo en beneficio de su *alma mater*. Fue entonces que lo invitó a encabezar a un grupo de distinguidos universitarios "*que él mismo escogería, para que manejaran el equipo de futbol* Pumas *en forma independiente de la administración de la UNAM. Le insistimos en la trascendencia de elevar los valores universitarios, la cultura y*

45. José Iturriaga, *Un andamio para el 3 de mayo,* en ICA, **Bernardo Quintana, constructor mexicano, 1919-1984**, *op. cit.*, p. 193.

el deporte, como medio para lograr que los estudiantes se alejaran de prácticas inconvenientes", narra el ex rector.[46] Desde luego, habiendo sido Bernardo un gran deportista, no era necesaria gran insistencia. Comenzó entonces una nueva etapa para el equipo universitario de futbol de Primera División, con la fundación en julio de 1975 de la asociación civil cuya escritura establece que "*Un grupo importante de exalumnos de la Universidad Nacional Autónoma de México, animados por el deseo de prestar todo género de ayuda a su Alma Mater y a fin de encauzar esta solidaridad común hacia nuestra máxima Casa de Estudios, decidió crear el Club Universidad Nacional, asociación civil, para impulsar el desarrollo del deporte universitario, como una manera efectiva de colaborar con las tareas e ideales de la Institución*". Presidió la asociación Bernardo Quintana. Una acertada conducción administrativa y deportiva llevó al Club al campeonato dos años más tarde. El entrenador *Bora* Milutinovic, reconoció como fundamental el apoyo de Quintana, quien, en consonancia con su propio espíritu competitivo, inspiró a los jugadores la idea de que había que salir a ganar todos los partidos. Quintana y el rector asistían casi siempre al estadio donde jugaban los Pumas, y acompañaron muy de cerca la destacada actuación del equipo en esos años.

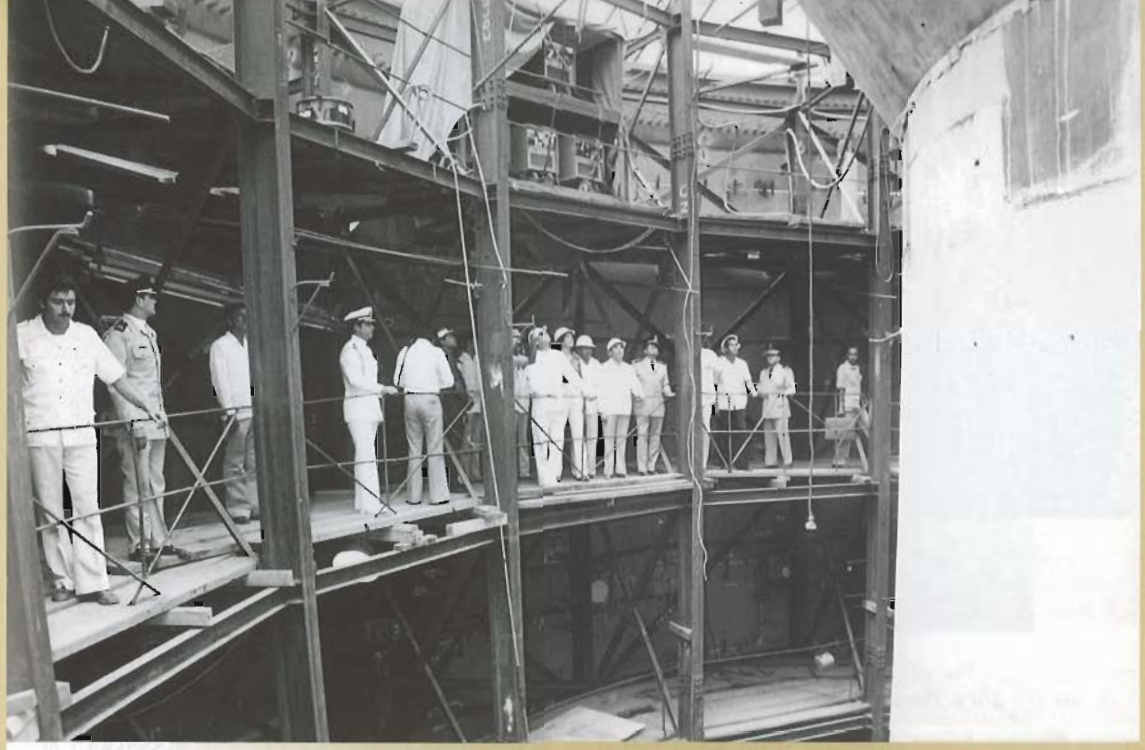
Paralelamente con la aventura futbolística comenzó una de las obras que serían hitos en la historia de la energía de este país: la planta nucleoeléctrica de Laguna Verde, para cuya obra civil ICA fue llamada a colaborar. Sueño de su viejo amigo Nabor Carrillo, fallecido para entonces, y producto de los afanes de su colega y ex socio Fernando Hiriart, Laguna Verde representaba el acceso a una energía más económica para el desarrollo de México. Tras largos años de pruebas, la nucleoeléctrica comenzaría a funcionar de manera comercial en 1990.

Hacía apenas unos años que Bernardo también había retomado su interés por la actividad física, que prácticamente había abandonado por largos años. "*Al llegar a los cincuenta años le dio por hacer ejercicio, un poco porque era la moda*", explica su esposa. "*En vez de nadar o correr, encontró en la bicicleta estacionaria una rara pasión. Se montaba en ella por la tarde al regresar de la oficina y un poco por comodidad y otro poco por vanidad pedaleaba en ella kilómetros y kilómetros...*" El ingeniero Jorge Arganis, su asesor en ICA los últimos años, recuerda que tenía un mapa del Continente Americano, donde diariamente marcaba jornadas imaginarias a lo largo de las carreteras según los kilómetros recorridos en la bicicleta fija.



Con comunidad urbana, probablemente Pedregal de Santo Domingo. *Ca. 1980. Archivo FICA*

46. Guillermo Soberón Acevedo, *Un recuerdo universitario para Bernardo Quintana,* en **Testimonios sobre Bernardo Quintana Arrioja**, *op. cit.*, p. 63.



Planta nucleoeléctrica de Laguna Verde.
21 de abril de 1978. Archivo FICA

No se limitó al futbol la colaboración con el doctor Soberón, pues poco antes de que terminara su gestión al frente de la UNAM, en 1980, Quintana organizó en su casa un desayuno con hombres de negocios, con el fin de que conocieran de primera mano lo realizado en la Universidad y le prestaran su apoyo a los universitarios.

También en 1980 Quintana recibió el galardón *Hombre del año*, otorgado por la *International Road Association*. Fue esta una más de la docena de distinciones del país y del extranjero que recibió a lo largo de su vida, entre las cuales destacan, además de las descritas, la orden del Imperio Británico con el grado de Comendador y la de la Estrella Polar, que otorga el gobierno sueco. Comenzaba la década de los 80, cuando Bernardo debía organizar la sucesión en ICA pues había el acuerdo de que los socios debían retirarse al cumplir los 65 años para dejar paso a las jóvenes generaciones. Bernardo, sin embargo, se resistía, pues aún se sentía en plenitud. Renegaba: "*De aquí sólo me sacan con los pies por delante*", pero sus socios más cercanos, como García Barbachano y Saturnino Suárez, le recordaban que se trataba de un pacto de caballeros.



Recibe el Premio Nacional de Ingeniería.
1976. Archivo FICA

A sus 62 años Bernardo ya era abuelo de 21 niños y niñas. Aún cuando no comulgaba con la idea de que sus hijos tuvieran familias numerosas, era muy cálido con los nietos, sobre todo cuando ya estaban en posibilidad de platicar y jugar con él. Sus domingos seguían siendo familiares; le gustaba ver los deportes en la televisión y pasar ratos tranquilos en casa, donde sus hijos lo visitaban. Su amigo Daniel Ruiz lo describe: "*Era un hombre muy sencillo; no tenía hobbies. Bueno, jugar dominó, esa sí era su pasión. Le gustaba mucho, hasta prácticamente sus últimos días a otro compañero y a mí nos llamaba los domingos: '¿Oye, estás ocupado? –No – Ven a echar una partida' y así pasábamos los domingos en la tarde con él. Pero era una gente muy sencilla, muy austera, nunca tuvo trajes, cosas ostentosas, ni la casa, ni la familia, ni coches... bueno avión, porque ICA necesitaba un avión para el trabajo.*" [47]

Los logros de Quintana se debieron, sobre todo, al factor nacionalista y a lo que su colega y amigo Daniel Ruiz llama *una gran visión*. Describe: "*Supo motivar a los mejores ingenieros jóvenes que había en ese momento en el país para que se sumaran a la idea de una empresa de ingeniería importante. Supo motivarlos para que hicieran un grupo, en donde fundamentalmente predominaba la técnica, hacer las cosas de la mejor manera posible y los hizo participar con nosotros; ICA no era 'la empresa de Bernardo'. Era un ingeniero con una mente empresarial muy importante y uno de sus grandes aciertos fue dejar participar a las gentes que trabajaban con él en la sociedad, así logró formar una empresa que llegó a ser de punta en el país. Con gente de primera.*" Para 1984, el Grupo ICA tenía medio centenar de empresas dedicadas a diversas ramas de la técnica ingenieril, la construcción, las actividades inmobiliarias, el fomento de las agroindustrias, el transporte y el turismo.

47. Entrevista con Daniel Ruiz Fernández, ciudad de México, 29 de abril de 2006.

Para Quintana se acercaba rápidamente su cumpleaños número 65 y con él la fecha de retirarse de la empresa que fundó. No vio llegar ese fatídico día. Su hijo menor llegaba del extranjero el 12 de agosto y lo encontró enfermo en cama: "*Me recosté a su lado y cruzamos algunas palabras. Me dijo entonces: 'Mira nada más cómo te recibo, compañero' y se comenzó a doblar por el dolor. No se me olvida esa imagen*", rememora. Salieron nuevamente al hospital, de donde Bernardo no volvió. Un aneurisma en la aorta abdominal causó su muerte.

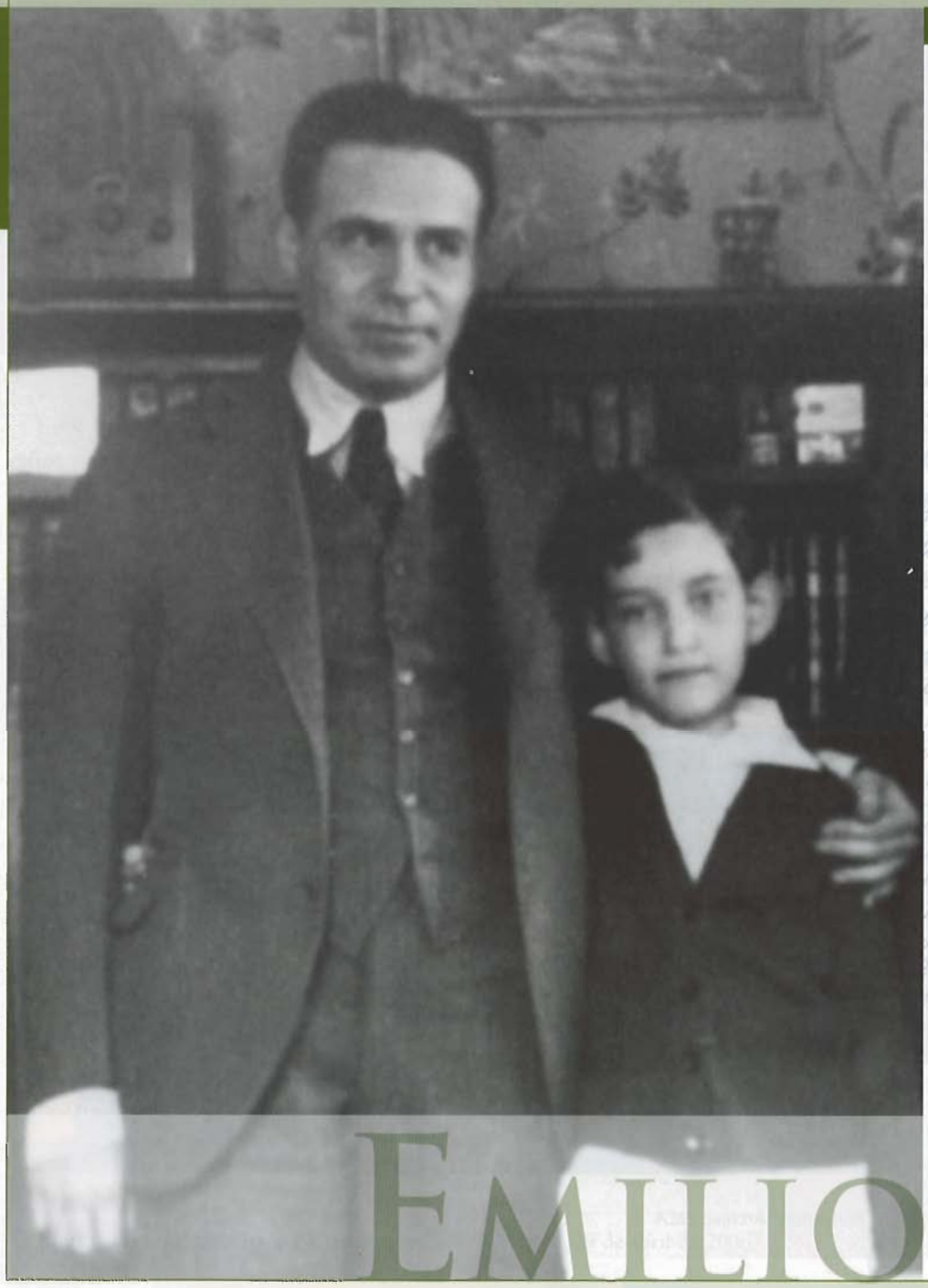
En octubre de 2005 sus compañeros condujeron sus restos a la Rotonda de las Personas Ilustres en la ciudad de México. *Compañero* era la palabra que Quintana usaba para dirigirse a todos, con una fraternidad humana que estaba por encima de los lazos familiares, de amistad o de trabajo. Compañeros fueron todos los que con él trataron. Compañeros somos todos.



Quintana, empresario. *Archivo FICA*



Señalando nuevos horizontes. *Archivo FICA*



EMILIO

Emilio Rosenblueth Deutsch

Un reflector ilumina al hombre vestido de azul sentado cómodamente en un sillón. Al fondo, un ventanal tras el cual vuelan alegremente los colibríes entre las plantas. Fuera de la vista, otro hombre que interroga obliga las definiciones: "Ya sea que pensemos que Dios hizo al hombre a imagen y semejanza suya, o el hombre a Dios en esa forma, de cualquier manera la idea que uno tiene de Dios es el ideal al cual quiere llegar. Mi inclinación por ser investigador como que estaba condicionada por los deseos de ser creador", explica por debajo de sus lentes Emilio Rosenblueth a la cámara. "Pensé y sigo sintiendo que la labor del investigador tiene mucho en común con la del artista, con la del músico que crea música, con la del pintor y desde luego escribir lo que uno ha hecho lo hermana todavía más con el escritor; las emociones fuertes de haber descubierto algo en investigación me imagino que son muy semejantes a las del artista que ha creado algo. Ese deseo de ser semejante a Dios en cuanto al acto de creación o semejante a un artista en este aspecto después se convierte en el deseo de ser como la Suprema Trinidad: además de crear tenía el ideal de salvar a la humanidad y de hacerla de Espíritu Santo en el salón de clase o como asesor en el ejercicio de la profesión. La investigación en ingeniería me ha dado la oportunidad de combinar estos anhelos más que si hubiera hecho investigación en ciencia."

ROSENBLUETH

Desde Hungría, una tierra de apretadas montañas que cargan una cubierta de bosques verde obscuro salió el joven Julio Rosenblueth Gutman, buscaba un mundo de mayores oportunidades en América. En el ocaso del siglo XIX atravesó Estados Unidos hacia el Oeste, un campo abierto a las nuevas empresas que necesitaba personas preparadas para atender los negocios crecientes. En la frontera con México Julio encontró demanda para su capacidad de organización y también la posibilidad de formar una familia con María Stearns, norteña de origen irlandés con la que se casó en Saltillo.



Charlotte Deutsch de Rosenblueth con el pequeño Emilio, *1926. Col. Rosenblueth*

El amplio horizonte de las planicies desérticas que no conocían más frontera que las montañas llevó a Julio a donde había trabajo. Su primer hijo, Emilio, nació en Paso del Norte, hoy Ciudad Juárez, en 1896; los siguientes, en Ciudad Guerrero, Chihuahua. Julio y María procrearon después de Emilio, siete hijos más: Adela, Julia, Arturo, Rodolfo, Agustín, Maruca y Fernando. La inestabilidad social debida a las luchas civiles de origen maderista hicieron que los Rosenblueth Stearns, como muchas otras familias de clase media, emigraran a la seguridad de los grandes centros urbanos. Llegaron así a Monterrey a fines de 1910.

Monterrey era una ciudad favorecida por su ubicación cerca de la frontera que le había permitido aprovechar el gran mercado de Texas y los Estados Unidos. Sus industriales habían sabido encontrar salida para sus productos al aprovechar la bonanza porfirista, que había hecho de la ciudad también un centro ferroviario donde se acopiaban los productos de las planicies del norte: Coahuila, Durango, Zacatecas y la vertiente interior de Chihuahua remitían a esta urbe minerales, maderas y otros productos agrícolas; en Monterrey eran beneficiados, transformados y exportados. Esto permitió la formación de capas sociales medias empleadas en la administración y las ventas de los giros industriales así generados.

Los Rosenblueth Stearns fueron esmeradamente educados. Además de sus labores escolares, aprendieron música, pintura e idiomas extranjeros, puesto que Julio daba gran valor a la diversidad de los conocimientos que a él mismo le habían servido para prosperar. Siendo un hombre ilustrado, hacía a sus hijos grandes exigencias intelectuales; era indudablemente un racionalista. Por ejemplo, favorecía las discusiones sobre diversos temas durante las comidas familiares e hizo instalar en

el comedor de su casa un pizarrón; quien afirmase una posición determinada debía levantarse de su lugar y fundamentar su postura gis en mano, hasta demostrar los argumentos que defendía.

El valor elevado que Julio daba al raciocinio, la argumentación y los libros indudablemente marcó la vida de sus descendientes durante generaciones. Podemos creer que por estar armado con estas convicciones había decidido emigrar a América y que había elegido pareja sin consideraciones religiosas, pues aunque él era judío su esposa era católica. Ochenta años más tarde su nieto, Emilio Rosenblueth Deutsch, ofrecería una reflexión de este fenómeno: "*La religión es parte de la cultura, pero no por el hecho de que un judío no profese la religión de sus abuelos deja de ser judío, basta para que lo sea con que* su *cultura coincida en muchos rasgos con lo que entendemos por cultura judía.*"[1] Los hijos de Julio fueron educados en escuelas privadas; los varones estudiaban en el Instituto Franco Inglés, de religiosos maristas. Todos recibieron, además una esmerada educación artística, la que incluyó la lectura literaria, la pintura y la ejecución de algún instrumento musical, violín y piano en el caso de Emilio. La crisis económica provocada por la Revolución, sin embargo, alcanzó a Monterrey; Emilio inició los trámites para ser admitido en la Universidad Nacional hacia 1914, pero no pudo ser enviado a la capital pues en 1915 las fuerzas villistas al mando de Felipe Ángeles tomaron Monterrey, que luego fue recuperado por las fuerzas constitucionalistas. Esta incertidumbre económica provocó que Emilio tuviera que comenzar a trabajar en los almacenes de ropa *La ciudad de Londres* en 1915.

Su capacidad de trabajo le abrió las puertas para pasar, dos años más tarde, a la Cervecería Cuauhtémoc, donde comenzó repartiendo hielo, condición que pronto mejoró. Para entonces ya cortejaba a Charlotte Deutsch Kleinman, emparentada de manera cercana con la familia húngara de su padre. De hecho, aunque Charlotte había nacido en Hungría, a los tres años su familia emigró a América



Emilio Rosenblueth Deutsch. *Ca. 1930.*
Col. Rosenblueth

1. Emilio Rosenblueth Deutsch, **Razas culturales**, El Colegio Nacional, 1982, p. 10.

y sus hermanos menores nacieron una en Texas y el más pequeño, Julius, en Saltillo. En su familia, de honda raigambre judía, se había abandonado el húngaro y el inglés fue su lengua materna. Tomó clases para concluir una carrera comercial.

Charlotte tenía una barbilla puntiaguda y fue tal vez la mirada de sus grandes ojos castaños y rasgados la que llamó la atención de Emilio, con el que se desposó en 1922.

La Cervecería Cuauhtémoc se había lanzado a un proceso de expansión aprovechando los estímulos gubernamentales y el hecho de que, con la relativa paz, la demanda nacional crecía. La empresa comenzó por encarar la falta de transportes debidos a la destrucción de trenes y vías férreas durante los años revolucionarios comprando trenes propios y después se convirtió en un modelo de grupo empresarial de integración vertical, produciendo desde la materia prima hasta el empaque. [2]

En la Cervecería había un clima propicio para el ascenso de la gente capaz y en este contexto Emilio Rosenblueth Stearns fue trasladado a la ciudad de México; pronto se instaló con su esposa en la flamante colonia Roma Norte, en el departamento R4 del edificio Condesa, entre las calles de Mazatlán y Pachuca. Fue aquí donde el 8 de abril de 1926 nació su primer y único hijo, al que pusieron el nombre del padre.

El pequeño Emilio fue creciendo conforme lo hacía su colonia. Cuando él nació todavía no se terminaba el Parque José de San Martín, mejor conocido desde entonces como Parque México, el verdadero corazón de la actividad en la zona. En la capital posrevolucionaria florecieron los negocios inmobiliarios de los que estas colonias formaron parte; muchos inversionistas levantaron edificios de apartamentos para alquilar, como el que ocupó la familia Rosenblueth Deutsch.

La demanda era alta pues la población de la ciudad había crecido en más de la quinta parte durante los años de la Revolución, debido a que la población rural buscó la seguridad de las grandes ciudades. Los niños como Emilio jugaban con barquichuelos en la gran fuente del Parque México y corrían entre las casuarinas y los cedros del Líbano plantados en los andadores serpenteantes conforme al diseño del arquitecto José L. Cuevas.

Charlotte y su esposo hablaban entre sí en inglés pues aquella había sido la primera lengua de ella; sin embargo se dirigían al hijo en español, que Charlotte dominaba a la perfección. Un buen día se llevaron la sorpresa de que Emilio ya comprendía perfectamente el inglés; así, sin darse cuenta y aunque no fue de forma deliberada, dominó desde muy pequeño los dos idiomas.

Si no hay constancia de la escuela en que Emilio estudió la primaria, se debe a que la comenzó con los maristas en el Colegio Franco Inglés de la calzada de la Verónica, como lo había hecho su padre en Monterrey. Sus padres pretendieron así evitar al pequeño problemas en razón del origen judío de su familia. Sin embargo, el periodo de la persecución religiosa callista obligó a las escuelas confesionales a cerrar sus

2. Isabel Ortega Ridaura, **Integración vertical y entorno institucional: Cervecería Cuauhtémoc 1919-1960**, ponencia presentada en la XI Reunión de Historiadores Mexicanos, Estadounidenses y Canadienses. Monterrey, Nuevo León, 1 al 4 de octubre de 2003.



El pequeño Emilio en pantalones de montar, con su abuelo Julio.
Ca. 1931. Col. Rosenblueth

puertas. Charlotte entonces organizó que su hijo y otros compañeritos tomaran clases en su casa, aparentemente bajo las enseñanzas de una monja. Fue así como Emilio completó la instrucción primaria muy pequeño y pudo comenzar la secundaria. Para Emilio, de despierta inteligencia, puede haber resultado favorecedora este tipo de educación, con un grupo pequeño y sin recibir la presión social de los compañeros. Había sido precisamente durante sus pocos años en el Franco Inglés cuando llegó a recibir burlas y escarnio por su ascendencia.

Durante su niñez mantuvo estrecho contacto con la familia paterna, según señala su hijo Javier. Es de suponerse que los Rosenblueth Stearns mantuvieron lazos estrechos. Una muestra es que cuando Emilio nació, su tío Arturo —que llegaría a ser un científico reconocido a nivel mundial— estudiaba medicina en Francia, en parte gracias al apoyo financiero de Emilio grande. El tío Arturo, que no tuvo hijos propios, volvió a México en 1927; desde entonces quiso mucho al niño.

En general los hermanos Rosenblueth Stearns no fueron muy prolíficos, esto explica en parte que los pequeños de la familia recibieran mucha atención y una sólida formación cultural e intelectual, de modo que crecieron con una actitud curiosa e inquisitiva. Era este uno de los valores primordiales de la herencia de Julio que dio frutos en la actividad de sus descendientes. Por ejemplo Carlos Biro Rosenblueth llegaría a ser un reconocido investigador en inmunología, como su primo mayor, Emilio, lo sería en ingeniería.

En la educación del chico no se dio gran relieve a los deportes. Durante un tiempo practicó equitación con sus padres, pues a Charlotte le gustaba mucho pero había sentenciado que cuando Emilio sufriera la primera caída, llegaría el fin de esa aventura. Esto seguramente llegó a ocurrir, pues ya en sus años juveniles no volvió a montar a caballo.

Siguiendo la tradición familiar, Emilio tomó clases de piano, instrumento que llegó a dominar muy bien; Debussy fue uno de sus autores favoritos. Cuando Emilio tenía 10 años, su padre volvió a tomar los pinceles que había dejado de utilizar desde que era un adolescente en Monterrey. Este giro ocurrió, según el pintor, a que "*mi hermano le dio a mi hijo un obsequio de navidad que me inició en mi carrera artística: un pequeño estuche para pintar al óleo. Mi hijo quiso saber cómo usar su regalo –paleta, pinceles, bastidores y esos tubos de pintura pegajosa. Nos embarcamos entusiastas. Verán ustedes: en 1915 había yo recibido lecciones, las lecciones usuales y erróneas: copia de reproducciones, de diversos objetos, de la naturaleza: copiar siempre y eso no me divertía. Era yo joven; pronto me desencanté y abandoné las lecciones por completo. Pero esta vez, habiendo transcurrido 21 años, me hallé absorto con un nuevo y fascinante interés.*"[3]

3. Emilio Rosenblueth Stearns, *Un descubrimiento*, en **Emilio Rosenblueth, pintor**, obra coordinada por Roger Díaz de Cossío, ISSSTE, 1988, p. 7.



El tío Arturo Rosenblueth, Emilio y el tío Fernando. *México, ca. 1934.*
Col. Rosenblueth

Las actividades artísticas iluminaban el hogar de los Rosenblueth Deutsch, que comenzó a llenarse de pinturas elaboradas por el padre y de la música que tocaban o escuchaban juntos los dos Emilios. El chico no siguió pintando, "*tenía sus manos ocupadas en otras actividades*", describió su padre.

Terminó la secundaria e hizo la preparatoria en el Colegio Francés Morelos, que estaba instalado en una casona con frontispicio de grandes columnas de doble altura en el número 10 de la avenida Morelos. Es probable que llegara en el tranvía de la ruta "Cima", que pasaba por Pedro Antonio de los Santos en el límite poniente de la Condesa y tomaba la avenida Chapultepec; torcía hacia Reforma por Bucareli y precisamente en la esquina de Bucareli y Morelos, a media cuadra del Colegio Francés, daba vuelta para seguir su ruta hacia el Zócalo.



Lección de piano. *Ca. 1936. Col. Rosenblueth*

Fundada también por maristas, esta escuela tenía fama por la buena preparación de sus estudiantes y el reconocido nivel académico de sus profesores. En el diario viaje al colegio el camino transcurría al pie de la arcada sobreviviente del antiguo acueducto de Chapultepec; por las mañanas el Reloj Chino de Bucareli testificaba el paso puntual de Emilio.

En 1937 Francisco Bernole, venido de Monterrey, llegó a dirigir el Colegio Francés Morelos. Bajo su guía el maestro Agustín Anfossi dio clases en la secundaria y la preparatoria. Anfossi, el primer graduado de la Facultad de Ciencias como Maestro de Matemáticas, era autor de un libro de texto sobre cálculo que se utiliza hasta la fecha. Emilio, que entró en la secundaria en ese año, se vio estimulado por la presencia del maestro, ya entonces muy conocido.

Su padre fue invitado a exhibir su obra pictórica en la Galería de Arte Mexicano, abierta hacía unos pocos años por las hermanas Carolina e Inés Amor, en 1941. Fueron emocionantes los preparativos de la primera exposición individual de Emilio grande en la galería de la calle de Abraham González. El chico, de apenas 15 años, tuvo la oportunidad de estar con muchos de los representantes de la vanguardia intelectual capitalina gracias a la renovada afición de su padre por la pintura, de la que luego diría Ida Rodríguez Prampolini: "*El retrato es, en la pintura de este artista, la veta más valiosa y donde es innegable la muestra de su talento.*" La crítica de arte lo ubica como uno de los precursores de la Escuela Mexicana Moderna.[4] La de los años 40 era una ciudad moderna y de dimensiones humanas. El estrato intelectual era tan pequeño que, de un modo u otro, todos tenían contacto entre sí. Se vivía el auge de la Escuela Mexicana de Pintura y los pocos artistas que como Rosenblueth Stearns no estaban constreñidos por el corsé de la temática mexicanista tenían dificultades para que su obra se tomara en serio. Contaron, por fortuna, con el apoyo de las galeristas Amor, responsables en buena medida de permitir que un aire contemporáneo agitara las cortinas del nacionalismo pictórico a ultranza. En este contexto se podía esperar un buen futuro artístico para el pintor Rosenblueth.

4. Ida Rodríguez Prampolini, *Acercamiento al pintor,* en **Emilio Rosenblueth, pintor**, *op. cit.*, p. 14.

Un año después de esta exposición individual, Rosenblueth dejó su larga asociación laboral con la Cervecería Cuauhtémoc y se convirtió en gerente de la Cervecería Modelo. En esta temporada realizó uno de los retratos de su hijo, en el que destaca la mirada reflexiva de unos grandes ojos almendrados, como los de su madre. El retrato de Emilio chico, vestido de manera formal con saco y corbata, deja ver de inmediato al alumno que sostiene en la mano una pluma fuente. Su expresión es seria; quizá deja traslucir la condición de modelo forzado del jovencito cuyos intereses estaban en otra parte.

Crecía el muchacho cada vez más alto y sus rasgos sobresalientes se reafirmaban: una frente muy amplia, altos pómulos, ojos rasgados y una boca grande, de labio inferior carnoso; las orejas separadas del cráneo hacían más evidente la desproporción de la adolescencia. Era muy delgado y de manos grandes, de pianista. Una voz suave y una mirada concentrada denotaban al estudiante exigente consigo mismo, muy competitivo.

El desempeño escolar de Emilio era sobresaliente; comenzó la preparatoria en la misma escuela y solía ocupar los primeros lugares en estrecha competencia con Carlos Laguette y Antonio Frade, pues los tres eran muy buenos para



Retrato de Emilio pintado por su padre. *1938*



Charlotte con girasoles. La madre de Emilio pintada por su esposo. *1942*

las matemáticas. Para la presentación de sus trabajos contaba con el apoyo mecanográfico de su madre, quien desempolvó los viejos conocimientos adquiridos en una academia comercial texana para ayudarlo a pasar en limpio sus trabajos.

Con respecto a su elección profesional, en 1987 describió a Germán Dehesa: "*Jugué algo con la idea de ser fisiólogo por seguir los pasos de un tío mío**, *y cuando lo vi operar un gato, ese día me puse verde y sé que no pude comer: la fisiología no era para mí* (...) *Me contagié de los intereses en preparatoria de mis compañeros. Todos iban hacia ingeniería; viendo su interés hice el intento de averiguar lo que se hace en esta profesión y me encantó.*"[5] Con su amigo y rival académico Laguette en 1943 se inscribió en la Escuela Nacional de Ingeniería. Su hija Mónica recuerda que él le comentaba "*que escogió la carrera de ingeniería porque podía ayudar a más gente: 'Doy más viendo un edificio, viendo las estructuras, que en otras carreras', decía.*"[6] Antes de que Emilio llegara a la mitad de su carrera falleció su padre, que todavía no cumplía 50 años, por un problema cardiaco. Era el mes de enero de 1945. Acostumbrados a una vida cómoda debida a la posición laboral del padre, su viuda Charlotte y Emilio tuvieron que adaptarse a una situación mucho menos desahogada.

El año anterior su tío Arturo Rosenblueth había vuelto de Estados Unidos, a donde había ido a estudiar el doctorado y había permanecido trabajando al lado de su maestro, el afamado fisiólogo Walter B. Cannon, en la Universidad de Harvard. A una década de su arribo a Estados Unidos, Arturo era ya todo un personaje. Junto a Cannon había investigado la transmisión eléctrica en tejidos nerviosos y musculares. Su formación vasta le hizo comenzar en el Vanderbilt Hall de Harvard una serie de cenas periódicas que tenían como objetivo el que científicos de distintas especialidades discutieran, sobre todo, temas de metodología y filosofía de la ciencia, con el fin de fomentar el acercamiento multidisciplinario a diferentes problemas de investigación.

Fueron notorios los logros de este tipo de acercamiento; tanto que a Arturo se le ofreció una plaza definitiva en la Universidad de Illinois para seguir desarrollando investigaciones, pero este trabajo estaba condicionado a que el brillante científico mexicano se nacionalizara estadounidense. Es fácil comprender los motivos del gobierno norteamericano para hacer una exigencia de esta índole: en medio de la Segunda Guerra Mundial, los centros académicos habían volcado sus esfuerzos de investigación a las necesidades de una producción útil para los esfuerzos bélicos de aquel país; en consecuencia, deseaban asegurarse de la lealtad de los científicos.

Arturo Rosenblueth, sin embargo, no aceptó renunciar a su nacionalidad y por lo tanto se vio obligado a abandonar Harvard. En buena hora Ignacio Chávez acababa de lograr en México la fundación del Instituto Nacional de Cardiología y le ofreció a Arturo la jefatura del Departamento de Investigación en Fisiología.

* Arturo Rosenblueth (n. de la a.)

5. Entrevista a Emilio Rosenblueth por Germán Dehesa, grabada en video para TV UNAM, serie Premios Universidad Nacional, México, DF, 1987.

6. Entrevista con Mónica Rosenblueth Laguette, Cuernavaca, Mor., 27 de junio de 2006.

Al morir su hermano, Arturo prácticamente adoptó al sobrino que había quedado huérfano y en muchos sentidos ocupó el papel de la figura paterna para el joven Emilio. Para empezar, estaba el interés compartido por la música. Arturo era un gran pianista, lo mismo que Emilio; desde joven sostuvo parcialmente sus estudios trabajando como ejecutante de piano.

El amor por el pensamiento científico que les venía de familia fue otro punto en el que Arturo guió al sobrino. Por otra parte, Emilio recién comenzaba sus estudios universitarios en la Escuela de Ingeniería, que todavía estaba cobijada por la Facultad de Ciencias. Arturo debe haber sentido una responsabilidad moral por apoyar al hijo de su hermano, quien tanto lo había ayudado a concluir sus estudios de medicina en México y en París. Seguramente la tutoría de Arturo también influyó en una reafirmación de la nacionalidad y una convicción de trabajar por su país sin abandonar aspiraciones universales.

Aunque era invaluable la asistencia de Arturo y de sus tíos Fernando Rosenblueth y Karol Biro, esposo de la tía Maruca, Emilio tuvo pronto que comenzar a alternar los estudios con el trabajo, pues su madre no tenía otro sostén. Emilio grande nunca había dejado la condición de empleado y no había hecho fortuna; inclusive no había logrado adquirir una casa propia, en parte debido a que asumió las responsabilidades del hijo mayor, que debía aportar recursos para ayudar a sus hermanos. A su muerte el hijo llevó el peso económico del hogar.

El juego de *bridge* estaba de moda entonces y Charlotte, que era una mujer inteligente, sabía jugarlo tan bien que ganaba campeonatos. Como no tenía más preparación que la de la academia comercial, para ayudar a la economía del hogar comenzó a dar clases de este complejo juego de cartas. Continuó además mecanografiando los trabajos de su hijo en una máquina de escribir que tenía teclas para caracteres griegos y notación científica. Así a él le quedaba tiempo libre para realizar trabajos remunerados.

Emilio, por su parte, obtuvo empleos como topógrafo, asistente de profesor, maestro de matemáticas; en fin, realizó muchas actividades pequeñas que le dieran el tiempo suficiente para seguir estudiando. Incluso llegó a realizar algunos trabajos como empleado de ICA, seguramente recomendado por alguno de sus maestros de la Escuela, como Fernando Hiriart. Aun cuando era un buen estudiante, él mismo contó a su hija Mónica que en realidad no sobresalía por sus calificaciones, pues muchas veces debió presentar exámenes extraordinarios debido a sus inasistencias. Este hecho solamente refleja las privilegiadas capacidades de Emilio, ya que al verse obligado a trabajar y, en consecuencia, a no asistir a la escuela con regularidad, el peso de su aprendizaje recaía primordialmente en su propio esfuerzo. De todos modos, "*el tiempo que pasé en la Escuela de Ingeniería en la Universidad Nacional sí tuvo su componente de una vida extra académica, a ratos divertida, llena de emociones*", contestó Emilio a otra pregunta de Dehesa.

Carlos Laguette era uno de sus mejores amigos desde el Colegio Francés; era 1943 cuando en su casa conoció a Alicia, hermana menor de Carlos, con quien trabó amistad. El amor por el piano fue uno de los pilares de esta relación, pues Alicia tenía largos años de estudio con la maestra Estela Lechuga. El primer encuentro fue propiciado por

la música, cuenta Alicia Laguette: "*En mi casa mi mamá tocaba el piano; una vez mi papá le compró uno que ahí estaba. Casi todos habíamos estudiado piano, pero a mis hermanos no les gustó y dejaron de hacerlo; mi hermana menor y yo fuimos las que seguimos; nos gustaba mucho. Una tarde estaba arriba en mi cuarto cuando escuché que alguien tocaba ese piano. ¿Quién está tocando eso? Era la* Sonatina *de Ravel. Yo me dije: el que está tocando esa pieza es mío. Bajé y era Emilio. Lo vi y me dije: no está muy guapo, pero ni modo, toca el piano como los ángeles: éste es el que me toca. '¿Usted es Emilio?', pregunté. Nos hablábamos de usted, así eran las cosas entonces.*"[7] Poco más adelante Alicia, un año menor que él, comenzó a estudiar química en la Universidad Femenina de México. Después se cambió a la carrera de Letras en el Centro Cultural Universitario, escuela incorporada a la UNAM y antecedente de la Universidad Iberoamericana, que estaba ubicada en la avenida Hidalgo 120, junto a la Alameda. Aunque el contacto entre ella y Emilio era esporádico y seguían tratándose de usted, la amistad fue creciendo.

Al terminar la carrera en 1948, además de continuar trabajando, Emilio siguió algunos cursos superiores en la Escuela de Ingeniería y presentó su tesis; en sus palabras: "*abarca dos aspectos de la mecánica de suelos. Uno es el de las tolerancias que hay en las pruebas de laboratorio y sus implicaciones en cuanto a los valores que se toman para los diseños de estructuras de tierra, y el otro aspecto es la aplicación de un método, debido a Nabor Carrillo, para el análisis de la estabilidad de presas de tierra.*"[8]



En Dirac. *Ca. 1958. Col. Rosenblueth*

Estaba convencido de la necesidad de hacer estudios de posgrado y le atraía la idea de hacerlo en el extranjero, quizá anhelando seguir los pasos de su tío Arturo, pues en México todavía no se impartían doctorados en su rama profesional. En ese momento el único ingeniero con doctorado en México era Nabor Carrillo. Leonardo Zeevaert estaba estudiando con Karl Terzaghi en una de las escuelas de ingeniería más reconocidas del mundo: la de la Universidad de Illinois. A esta universidad aspiraba a ir Emilio, interesado en realizar investigación y en especializarse en Mecánica de suelos.

7. Entrevista con Alicia Rosenblueth, Copilco, DF, 30 de junio de 2006.
8. Emilio Rosenblueth Deutsch, entrevista citada.



El joven profesional, en un encuentro con ingenieros estadunidenses.
Col. Rosenblueth

"*A mi papá lo becaron sus tíos Maruca Rosenblueth y Karol Biro, porque entonces no había CONACYT que diera becas; deben haber creído en mi papá*", reflexiona Mónica.

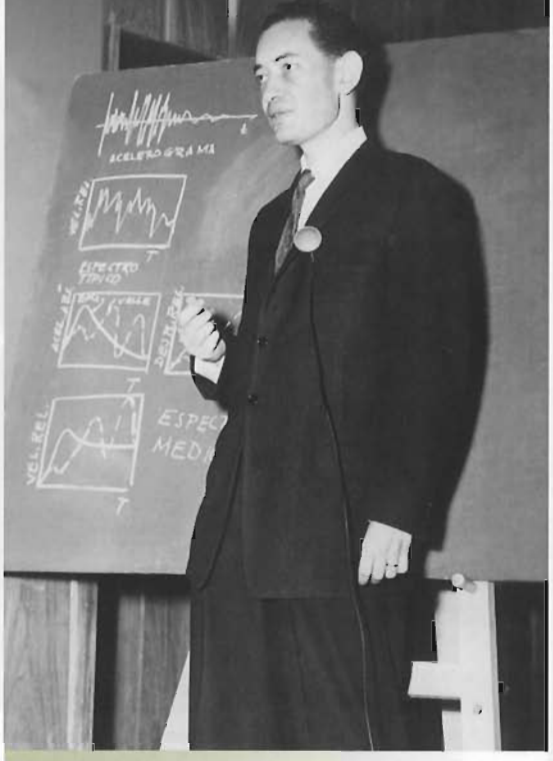
Emilio partió a Chicago en 1949. De allí viajó poco más de 200 kilómetros a la Universidad de Illinois, levantada desde 1867 en la población de Urbana, situada a 150 kilómetros al norte del corazón geográfico de los Estados Unidos. La comunidad universitaria se refería a su escuela con afecto como *Illini* desde la década de los años 1920.

La mayor parte de las comunidades vecinas vivían en función de su relación con la universidad: fuera de las actividades deportivas y los ocasionales bailes, realmente el entorno estaba conformado para dedicarse a estudiar. Emilio encontró acomodo en una pensión para estudiantes en Urbana.

Extrañaba de México a su madre, el picante en las comidas, la práctica en el piano que había quedado atrás y los intercambios con Alicia Laguette. Le escribió entonces con el ánimo de mantener la amistad por correspondencia, pero para su sorpresa un día recibió de Alicia la petición de que ya no le escribiera más, pues ella ahora tenía un novio y no le parecía correcto cartearse con Emilio.

Cuenta Alicia: "*Él me contestó una carta con un poco de burla, decía que qué tenía de malo si nosotros éramos solamente amigos. (...) Yo era muy seria con los muchachos. Eso me valió, porque al final pude esperar a Emilio.*"[9] La vida de Emilio en Urbana estaba muy enfocada al estudio, en primer lugar porque "*tenía que terminar en un cierto plazo y me dedicaba íntegramente al estudio*" dijo, y por lo demás, no había mayores distracciones. Tenía que salir del pueblo para ir a algún concierto, lo que hacía una vez al mes, y conformarse mientras tanto con el disfrute del jazz de Armstrong y Robeson por la radio y el cineclub de Illini, que cambiaba el programa solamente una vez a la semana y "*solamente pasaba películas de vaqueros*", según recordaba.

"*Pensé que me iba a dedicar a la mecánica de suelos y en eso hice mi especialidad*", relató Emilio. "*Era natural: la ciudad de México presenta problemas que ninguna otra ciudad presenta, que seremos los mexicanos quienes los tengamos que estudiar. Sin embargo, cuando estaba por obtener la maestría me percaté de que para hacer que valiera la pena la investigación en mecánica de suelos, necesitaba llevar una vida que no casaba totalmente conmigo. A mí me gusta mucho más el trabajo de gabinete que el de laboratorio y sobre todo, que el de campo. En Mecánica de suelos, si no está uno dispuesto a pasar la mayor parte de su vida en estas dos actividades, no va muy lejos. Después de hablar con mi asesor donde estudiaba, cambié a Estructuras y creo que fue una decisión muy afortunada para mí.*"[10]



Dando clase. *Ca. 1952. Col. Rosenblueth*

Emilio tenía una presión por terminar lo más pronto posible su doctorado; en un año hizo la maestría y, al finalizar, su madre Charlotte fue a Illinois a vivir con él. Resultaba más fácil mantener una sola casa para los dos que una en México y otra en Estados Unidos. Además del financiamiento de sus tíos, don Manuel Suárez, el empresario e impulsor del arte mexicano, apoyó también a Emilio con algunos recursos financieros para que pudiera terminar el posgrado, pues conocía sus esfuerzos a través de Julia

9. Alicia Laguette de Rosenblueth, entrevista citada.
10. Emilio Rosenblueth Deutsch, entrevista citada.



U.S. National Science Foundation Workshop

RESEARCH NEEDS FOR APPLICATIONS OF SYSTEM RELIABILITY CONCEPTS AND TECHNIQUES IN STRUCTURAL ANALYSIS, DESIGN AND OPTIMIZATION

UNIVERSITY OF COLORADO AT BOULDER, SEPTEMBER 12–14, 1988

FIRST ROW: 1. Vanmarcke, 2. Ghosn, 3. Rosenblueth, 4. Trautner (Program Coordinator), 5. Der Kiureghian, 6. Brown, 7. Wirsching, 8. Frangopol (Workshop Chairman). SECOND ROW: 1. Nowak, 2. Tan, 3. Rackwitz, 4. Mertz, 5. Banaia, 6. Fu, 7. Karamchandani, 8. Wen, 9. Thoft-Christensen, 10. Galambos, 11. Yao. THIRD ROW: 1. Bulleit, 2. Lloyd, 3. Templeman, 4. Cornell, 5. Arora, 6. Bjerager, 7. Boggs, 8. Grigoriu, 9. Tallin, 10. Scanlon, 11. Schueller. FOURTH ROW: 1. Criswell, 2. Stahl, 3. Kulicki, 4. Shiraishi, 5. Napitupulu, 6. Izuka, 7. Corotis, 8. Nakib, 9. Harris, 10. Hong, 11. Ravindra, 12. Bennett.

Rosenblueth Stearns, quien era institutriz de sus hijos. Alquilaron entonces una habitación habilitada en una cochera. Charlotte había encontrado a Emilio muy enflaquecido por la mala alimentación en la pensión, donde la comida no era sabrosa y además la acaparaban los estudiantes más rudos, de modo que Emilio compraba tarros de mantequilla de cacahuate, a la que se aficionó y había convertido en su principal alimento. Ahora su madre cocinaba con su acostumbrada maestría culinaria, le hacía compañía y le seguía ayudando con la mecanografía, lo cual era un gran apoyo. Aunque Charlotte estaba contenta de poder acompañar a su único hijo en Estados Unidos, extrañaba el clima y a sus amistades de México.

Whitney Clark Huntington dirigía el departamento de Ingeniería de la Universidad, y entre los maestros de Emilio estuvieron Ralph Peck en Mecánica de suelos, Chester Siess, y Thomas H. Thornburn. Rosenblueth sintió especial admiración por el profesor Nathan M. Newmark, uno de los precursores de la ingeniería sísmica que tenía antecedentes en el estudio del concreto y trabajaba sobre pruebas de materiales; era un especialista en el diseño estructural de edificios y llevaba el Laboratorio de Investigación estructural con especial interés en el diseño de estructuras resistentes a los sismos.

A largos trancos recorría el joven mexicano la distancia entre el edificio del Laboratorio y la biblioteca sobre ingeniería mejor surtida de Estados Unidos, con una preocupación febril por terminar lo antes posible la investigación para su tesis. La calidad del estudiante fue reconocida por Newmark, quien lo hizo su colaborador y bien pronto, coautor de uno de sus trabajos del momento sobre el tema de ingeniería sísmica, que se publicaría poco más adelante.[11] Fue éste el inicio de una fructífera relación que duraría toda la vida.

La tesis doctoral de Emilio versó sobre teoría probabilística para análisis de la respuesta sísmica de sistemas lineales. El método que desarrolló entonces y que después perfeccionó para estimar la respuesta estructural máxima se conoce como *Regla de Rosenblueth*. Recibido en 1951 volvió inmediatamente a México con su madre; regresaron a ocupar el mismo departamento en el edificio Condesa, con sus pisos de duela y su balcón grato sobre la avenida Mazatlán.

Alicia Laguette rememora: "*Cuando volvió del doctorado, lo primero que hizo al bajar del avión fue ir a verme. Como yo ya había terminado con aquel novio, entonces acepté que viniera a visitarme y a los tres días ya me había pedido que fuera su novia. Pero yo le dije '¿Cómo? Es muy pronto, las cosas no pueden ser así de rápidas, tienes que conquistarme'. Entonces me ponía problemas de matemática y tareas de álgebra; estuvimos de amigos unos meses y después ya fuimos novios.*"

Inmediatamente comenzó a colaborar en la UNAM y en proyectos especiales de investigación con ICA, en cuyo laboratorio reinaban Fernando Hiriart y Raúl Marsal. Los estudios de Rosenblueth sobre la propagación de las ondas de corte en medios viscoelásticos estratificados resultaron muy importantes para el trabajo de mecánica de suelos, cimentaciones y estructuras en esta ciudad lacustre y altamente sísmica. Trabajó también por un corto periodo para el despacho del ingeniero

11. Se trata de E. Goodman, N.M. Newmark y E. Rosenblueth, **Aeseismic Design of Elastic Structures Founded on Firm Ground**, Universidad de Illinois, Structural Research Series, 26, junio 1952.



Boda de Emilio Rosenblueth Deutsch con Alicia Laguette. *1954.*
Col. Rosenblueth

Manuel Klatchky; ganaba un sueldo muy bueno para un ingeniero joven, pero estaba insatisfecho pues él debía mantener el hogar y además planeaba casarse con Alicia. Fue así como empezó a aceptar encargos de cálculo estructural por su cuenta y destinaba largas horas al trabajo en una pequeña oficina que montó en el departamento donde vivía con su madre.

La necesidad de ingresos fijos lo llevó a cambiar a Klatchky por la Comisión Federal de Electricidad en 1952. Los dos años que pasó en este empleo como ingeniero estructurista le sirvieron para conocer mejor las condiciones y necesidades de desarrollo de México. Probablemente su jefe sintió una fuerte competencia intelectual, pues terminó por despedirlo, pero para entonces el prestigio de Emilio era ya bien conocido. De inmediato fue llamado a trabajar en la Secretaría de Marina; allí conoció a Óscar de Buen y al ingeniero Rodríguez Caballero con los que formó parte de un productivo grupo de trabajo.

Roger Díaz de Cossío, quien como estudiante lo conoció en esa época y recibió su impulso para ir también a la Universidad de Illinois a hacer estudios de posgrado, lo describe así: "*Fui a su oficina y me recibió con gran amabilidad. Me encontré con un hombre que fumaba pipa, alto y desgarbado, de cabeza grande y ojos saltones, con pelo chino.*"[12]

Emilio había invertido en la construcción de algunas casas, pero el negocio inmobiliario no era lo suyo; se vio en la necesidad de mal venderlas, pero de esta operación obtuvo el dinero suficiente para poder casarse con Alicia. "*Terminé de estudiar y Emilio me dijo: 'No nos casamos hasta que te recibas', me empujó a recibirme. Su mamá me ayudó a pasar a máquina mi trabajo final; no fue tan bueno, pero me recibí.*"[13]

Alicia admiraba a su prometido en quien sabía apreciar el genio creador en la ciencia como en el arte. Se comprometió consigo misma a hacer todo lo que estuviera en sus manos para crear un ambiente que lo favoreciera. Se casaron en 1954.

Mientras Emilio y Alicia establecieron su hogar en un departamento de Ejército Nacional 17, Charlotte se mudó a otro, más pequeño, en Melchor Ocampo.

Fue así como la oficina de Emilio, germen de la empresa consultora Dirac, quedó instalada en dos recámaras del departamento de la pareja. Fueron incorporándose algunos jóvenes ingenieros que colaboraban con él y con el ingeniero Alberto Gutiérrez: Fernando Fuentes, Clemente Sanz, Pablo Guzmán Zalapa y Romeo Enríquez. La demanda de sus servicios de consultoría en materia de ingeniería estructural creció muy rápido. Por otra parte, los proyectos elaborados en la Secretaría de Marina eran muy buenos, pero una vez terminados no se llevaban a cabo por los obstáculos burocráticos, lo cual frustraba a Emilio que terminó por dejar la Secretaría para concentrarse en su despacho y en las labores que realizaba en Ingeniería y en Geofísica, en la UNAM.

12. Roger Díaz de Cossío en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, II-UNAM, 2004, p. 449.
13. Alicia Laguette de Rosenblueth, entrevista citada.



Los niños Rosenblueth Laguette en 1961, en la foto que llevaba su abuela Charlotte en la cartera. *Col. Rosenblueth*

Tan rápido como el crecimiento de su negocio fue el de su familia. David, su primogénito, anunció su llegada en 1955; esto obligó a que el despacho ocupara otro departamento en el mismo edificio y, poco después, a que se mudara a unas oficinas en Melchor Ocampo. Más ingenieros, como David Serur, se unieron al grupo. Alicia estaba firmemente convencida de que debía de dársele mayor formalidad a los trabajos de Emilio como consultor independiente y lo instó a asociarse con sus mejores colaboradores. Así nació Dirac, casi al mismo tiempo que el pequeño David, que fue recibido con gran júbilo por sus padres; Emilio lo imaginaba grande y estudiando en la Universidad mientras Alicia lo acunaba y acariciaba sus cabellos claros.

Además de ser el apócope de Diseño Racional, AC, el nombre de la consultora rinde homenaje a Paul Dirac, físico teórico que hizo grandes aportaciones a la mecánica cuántica. Este pequeño juego con las letras hacía sonreír a Emilio. Serur recuerda que Rosenblueth fue un innovador como ingeniero, pero también como organizador, pues Dirac fue la primera empresa de diseño de proyectos que se creó como tal. Instalados en la casa de Melchor Ocampo, usaban la cocina como laboratorio de mecánica de suelos y sostenían reuniones técnicas cada viernes, a las que a veces Emilio invitaba a otros expertos como Bernardo Quintana o Daniel Ruiz Fernández. Los trabajos de Dirac le permitieron desarrollar "*el uso de cascarones cilíndricos de concreto reforzado para transmitir la*

carga de los edificios al suelo" y poco después, una solución teórica en términos de "*distribución de probabilidades de la respuesta máxima de sistemas sencillos en temblores idealizados como ruido blanco*", que abrió camino a variadas soluciones constructivas.[14]

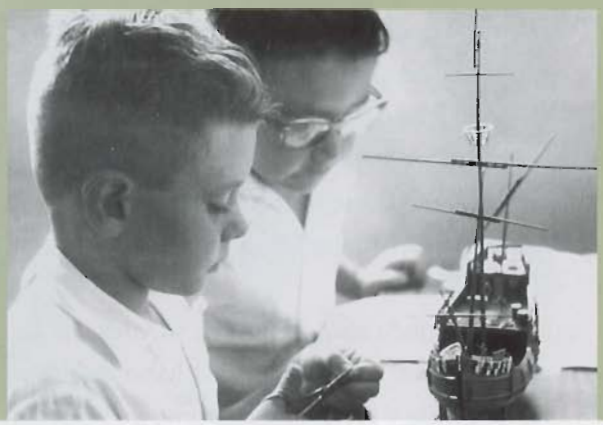
Emilio no había dejado de prestar sus servicios a ICA, empresa que decidió donar su Laboratorio de Mecánica de suelos a la UNAM para fomentar la investigación en ingeniería. Emilio estaba de todo corazón de acuerdo con este objetivo, ya que él mismo realizaba trabajos de investigación adscrito al Instituto de Geofísica en la Universidad Nacional desde que había regresado a México. Marcos Moshinsky, con quien coincidió entonces, dice que ambos tenían *plazas en la UNAM en instituciones más de acuerdo con nuestra preparación; Emilio en Ingeniería y yo en Física*",[15] pero que con el apoyo del ingeniero Monges López, que dirigía Geofísica, complementaban sus ingresos.

Rosenblueth participó gustoso en un nuevo proyecto. Implicaba colaborar con su maestro Fernando Hiriart en tareas de investigación ingenieril en una asociación civil creada para fortalecer este campo en la UNAM: el Instituto de Ingeniería. En la Ciudad Universitaria, recién abierta, "*cuando empezaron el Instituto de Ingeniería no había edificio, estaban en unos cuartos que habilitaron en Geología*", recuerda su esposa. Era 1956, año en el que nacieron sus hijos Javier y Pablo. Cuando el embarazo tenía siete meses, los Rosenblueth se enteraron de que eran gemelos los que venían en camino. "*Nos echamos uno en brazos del otro y no lo creíamos*", recuerda Alicia la ocasión. Emilio estaba muy satisfecho y Alicia estaba feliz, pero la exigente demanda de los tres bebés la hizo bajar mucho peso. Pronto los recuperó, pues comenzó un nuevo embarazo y la más pequeña, Mónica, nació un año más tarde.

Apenas cinco años después de su vuelta de Estados Unidos, la vida de Emilio había cambiado radicalmente y presentaba brillantes perspectivas: casado, tenía cuatro hijos, trabajaba en investigación para la Universidad Nacional y era el presidente y socio principal de su propia empresa.

Un suceso sacudió a la ciudad de México y al Instituto: el temblor del 28 de julio de 1957, en el que se cayó la estatua de la Columna de la Independencia. Emilio se sintió llamado por la Victoria alada rota, la vio derrumbada al pasar por allí como todos los días en su ruta hacia la Universidad. El Instituto de Ingeniería fue consultado en lo inmediato y comenzaron una serie de jornadas de análisis y los trabajos que crearon un nuevo reglamento de construcción para la ciudad de México cuyos actores fundamentales fueron Hiriart, Marsal y el propio Emilio. "*Este evento telúrico reforzó la preocupación de varios ingenieros respecto a la influencia de las características mecánicas del subsuelo en el comportamiento dinámico de las estructuras, de manera que se diseñó un reglamento de emergencia; cuatro semanas después del sismo se tenían elaboradas las correspondientes normas.*"[16]

14. Mario Ordaz, *Emilio Rosenblueth,* en **Premio Nacional de Ciencias y Artes (1945-1990)**, Víctor Díaz Arciniega (comp.), SEP, FCE, 1991, pp. 402-403.
15. Marcos Moshinsky, en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, *op. cit.*, p. 458.
16. Roberto Llanas Fernández y Celia Concepción Mandujano Gordillo, **Cuarenta años del Instituto de Ingeniería**, II-UNAM, 1996, p. 24.



David, experto modelista, es observado por su hermano Javier. *Ca. 1963. Col. Rosenblueth*

Hiriart buscó un mecanismo para captar a jóvenes deseosos de acercarse a la investigación en ingeniería, una estrategia en acuerdo con Javier Barros Sierra, director de la Escuela de Ingeniería y Nabor Carrillo, rector. Estudiantes de la Escuela se convirtieron en ayudantes de los investigadores, y se fue creando un semillero que alimentaría al propio Instituto más tarde.

Los retos intelectuales de la investigación fascinaban a Emilio, que en 1957 y 1958 había publicado dos trabajos como consecuencia de los estudios realizados con el sismo. Sabía que en la academia estaba su gran pasión. El periodo directivo de Fernando Hiriart concluía en febrero de 1959 y Rosenblueth fue nombrado para ocupar el cargo de Director del Instituto.

Desde el 6 de agosto de 1959 el Instituto de Ingeniería funcionó como División de Investigaciones de la Escuela Nacional de Ingeniería. Con el fin de reforzar a la recién creada División de Estudios Superiores de la misma Escuela, los investigadores del Instituto comenzaron a llevar a cabo labores docentes ya en programas académicos formales. "*La responsabilidad que implicaba haberse convertido en División de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería, se reflejó en la dinámica de la segunda administración, cuyo titular se preocupó, entre otras acciones, de motivar a los investigadores para que estudiaran aspectos novedosos en el marco de los programas de prospección y de establecer líneas de investigación más definidas.*"[17]

Los primeros edificios propios para el Instituto habían comenzado a construirse en 1958 con el apoyo de ICA y otras constructoras; a Emilio le cupo el orgullo de que se inauguraran la nave para los modelos de estructuras e hidráulica y el edificio para mecánica de suelos en septiembre de 1959.

Emilio comenzó entonces a construir una casa que él mismo diseñó en un terreno vecino de la Ciudad Universitaria, en la colonia Copilco Universidad. En la planta baja había un patio de buenas dimensiones para que los niños corrieran; así como áreas comunes con un espacio donde él instaló su rincón de trabajo. "*Cuando construimos esta casa, yo le dije que era necesario que*

17. Roberto Llanas, *ib.*, pp.27-28.

Daños registrados en las Construcciones de la Ciudad por el último Sismo



NORMAS QUE ELLOS SUGIEREN PARA EL FUTURO. MODIFICACIONES AL REGLAMENTO DE LAS CONSTRUCCIONES PARA EL CALCULO DE ESTRUCTURAS SUJETAS A LA ACCION DE ESFUERZOS HORIZONTALES

Por el Dr. EMILIO ROSENBLUETH

0. Introducción:

El temblor acaecido en la madrugada del 28 de julio de 1957 causó más daños en la ciudad de México que ningún otro temblor de que se tenga memoria en esta ciudad. El hecho obedece indudablemente a la combinación de los siguientes factores:

1 La magnitud del sismo fué elevada.
2 La magnitud, distancia al foco y factores casuales, dieron a este movimiento características tales, que entró en resonancia con él el Valle de México.
3 El crecimiento reciente de la ciudad, en especial por lo que respecta a edificios de arquitectura moderna, hizo que, si bien sea casi seguro que en años pretéritos hayan ocurrido sismos de mayor intensidad, no hayan habido edificios numerosos suficientemente vulnerables que lo atestiguaran al grado que los hubo en esta ocasión.

Del estudio preliminar de los daños se concluye que, para disminuir la importancia de los efectos que tengan los sismos del futuro en el Distrito Federal, se hace necesario mejorar la calidad de la ejecución, mejorar la categoría de los diseños estructurales, vigilar que no se vicie el destino de los edificios y modificar el reglamento vigente de las construcciones. La presente plática versará sobre el último de estos puntos y su relación con los daños observados; incluirá también consideraciones relativas al camino que ha de seguirse para mejorar continuamente el reglamento en lo tocante a diseño sísmico.

De hecho el Reglamento de las Construcciones y de los Servicios Urbanos del Distrito Federal, ya sufrió modificaciones importantes a raíz del último macrosismo. Estas modificaciones constituyen el contenido del apéndice del presente trabajo. En su elaboración, la Dirección General de Obras Públicas, dependiente del Departamento del Distrito Federal, consultó la literatura técnica y narrativa de que dispone sobre ingeniería sísmica; analizó los informes rendidos por las comisiones dictaminadoras; obtuvo la opinión de ingenieros civiles dedicados al diseño estructural y de investigadores del Instituto de Ingeniería, y sometió las nuevas normas a la revisión del Comité del Reglamento de las Construcciones, también dependiente del Departamento del Distrito, el cual las aprobó. Las nuevas normas pasarán en breve a ser Decreto Presidencial.

0 Conferencia pronunciada en el Auditorio de Ciencias, Ciudad Universitaria, el 16 de octubre de 1957, como parte del Ciclo de Conferencias Sobre Sismos y Revisión de Daños que organizó la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción. Investigador del Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

En esta plática se analizarán una a una las principales modificaciones que se han hecho al reglamento a la luz de los daños registrados, así como de otras fuentes de información y de consideraciones elementales.

Participe en el II Congreso Mexicano de la Industria de la Construcción.

los niños y yo tuviéramos un cuarto para poder estar, para que los niños pudieran jugar. Ahí pusimos una mesa de ping pong, los niños hacían sus tareas, y mientras tanto yo me ponía a preparar mis clases. Arriba está ese cuarto muy grande y luego las recámaras chicas, porque yo pensaba que finalmente solamente se usan para dormir; todas nuestras actividades las hacíamos en ese cuarto."[18] Para aislar el ruido, se colocó un piso-techo de estructura especial que permitiría a Emilio trabajar sin interrupciones.

Instalados ya en la casa de la calle de Arquitectura, Emilio podía ir a pie al trabajo. La caminata por la joven Ciudad Universitaria duraba escasos diez minutos con sus pasos largos; así podía ir diariamente a comer a casa: "*Era un* gourmet *y a mí me gustaba cocinar; todos los días de su vida me dijo 'qué rica comida', eso me alentaba, lo apreciaba*", recuerda su esposa, quien quería complacerlo en todo. Poco después de llegar a Copilco, Alicia comenzó a trabajar como maestra de Literatura, actividad profesional que mantuvo a lo largo de muchos años. "*Yo hacía todo lo posible para que él estuviera bien y pudiera dedicarse a su trabajo; para mí fue muy bueno además tener mi trabajo y mis actividades; como decía Virginia Woolf, tenía 'Un cuarto propio'.*"[19]

Conforme los hijos fueron creciendo, los niños fueron inscritos en el Colegio México, siguiendo la tradición familiar que reconocía el rigor de la preparación en escuelas maristas, en tanto Mónica estudió en el Oxford. El trabajo como maestra permitía a Alicia tener horarios coincidentes con los de sus hijos y hacerse responsable de los detalles prácticos de la vida familiar. Se reunían todos para comer en casa; el papá "*era muy platicador, sonreía mucho; en la mesa él llevaba la conversación y siempre nos platicaba sobre su trabajo*", según recuerda su hija Mónica. Durante las comidas Emilio les contaba los asuntos interesantes que encontraba en su trabajo y constantemente les ofrecía a los hijos retos intelectuales.

Acorde con su propia formación, Emilio le daba un gran peso al desarrollo intelectual de los hijos y a la disciplina. No se imponía a través de gritos o reprimendas fuertes; pues tenía un estilo suave de hacer prevalecer su razón: "*No le gustaba discutir. Tenía un gran dominio sobre sí mismo, por ejemplo nunca lo escuché gritar y pocas veces lo vi*

18. Alicia Laguette de Rosenblueth, entrevista citada.
19. *ibid.*

enojado; cuando algo llegaba a no gustarle, apretaba las quijadas", retrata su hija.

Alicia dice que era precisamente esa suavidad una de las cosas que le gustaba de su esposo: "*Todo lo que hicimos fue mandado, ordenado, pero de forma suave. Emilio nunca alzó la voz, mandaba con un tono suave, prácticamente un susurro. Yo, que lo tenía en un pedestal, lo aceptaba. Hice todo lo posible para que él pudiera aprovechar la riqueza de su cerebro infatigable.*"

Muchos de sus colaboradores a lo largo de los años recuerdan ese rasgo personal de Rosenblueth: su rigor envuelto en una gran suavidad y muchas veces en sentido del humor. Hablaba bajo y entre dientes pues eternamente sostenía con ellos su pipa, lo que a veces dificultaba que se le entendiera. Su colega Allin Cornell agradece que años más tarde un error de la compañía 3M produjera el papel con pegamento despegable, lo que le fue de gran ayuda para captar sin errores los comentarios serios o chuscos de Emilio, quien se aficionó a mandar sus notitas en este tipo de papeles. Con ese estilo suave, pero firme, condujo al Instituto de Ingeniería.

En el Instituto el equipo de cuatro investigadores originales había crecido a 20, incluyendo al propio director, para fines de 1959. Estaban organizados en grupos dedicados a ingeniería sísmica, estructuras, mecánica de suelos e hidráulica, además de áreas incipientes como análisis experimental de esfuerzos y análisis numérico con calculadora electrónica, más el laboratorio de química que era indispensable. Entre quienes ingresaron ese año estaba el propio Roger Díaz de Cossío, recién vuelto de sus estudios en EUA, lo mismo que Luis Esteva Maraboto, a quien por su trabajo de medio tiempo solamente pudo asignar el salario originalmente destinado a una secretaria. "*Gracias a esta decisión se abrió para mí la oportunidad de trabajar en lo que me interesaba* (...) *No pasaron muchos días antes de que las discusiones técnicas se acompañaran de sus reflexiones sobre la responsabilidad social de los ingenieros y sobre los principios éticos fundamentales. De escucharlo aprendí que la posesión de una formación universitaria debería constituir más un compromiso de servicio que una posibilidad de desahogo económico.*" [20]

Todas las noches volvía a casa, ya fuera desde el Instituto o desde Dirac, pasadas las ocho de la noche. Los hijos ya estaban dormidos. Hacía una ligera merienda, se tomaba una copita de tequila y mientras Alicia preparaba sus clases del día siguiente, él reiniciaba su trabajo ante el escritorio, escuchando a sus compositores favoritos en discos o en las transmisiones de Radio UNAM y XELA. Con la pipa encendida revisaba los avances de investigaciones, preparaba artículos, corregía la redacción de sus colaboradores y alumnos, redactaba proyectos o informes y se mantenía al tanto de los adelantos de las disciplinas de su interés.

20. Luis Esteva Maraboto en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, *op. cit.*, p. 451.

"*Esa pipa omnipresente, inseparable, como si lo acompañara en sus reflexiones y fuera un vehículo para la meditación*", describió su esposa en 2004, cuando también aludió a estos horarios: "*¿La ingeniería? Trabajó afanosamente intentando por todos sus medios domarla... para que se le hiciera más maleable le concedía de 12 a 16 horas diarias; difícilmente se acostó alguna vez antes de las dos de la mañana.*" [21]

Esta rutina perduró a lo largo de los años. Moshinsky relata que aunque tenían "*intereses académicos muy diferentes, compartíamos nuestra preocupación por el desarrollo de la UNAM y, en general sobre los problemas que enfrentó México en la segunda mitad del siglo XX. Consciente de sus costumbres, en ocasiones le llamaba a su casa alrededor de la media noche; contestaba el teléfono al primer timbrazo y a veces podíamos hablar hasta una hora sobre problemas que nos preocupaban a los dos.*"[22] Lo usual era que Rosenblueth diera por terminada la jornada a las dos de la madrugada, para reiniciarla a las siete.

Cada mañana desayunaba un yogur natural al que le ponía sal de potasio para ayudar a controlar su tendencia a la hipertensión. La pequeña Mónica lo veía con curiosidad y le parecía que debía ser delicioso, pues se lo comía con el mismo gusto con el que untaba una gruesa capa de mantequilla de cacahuate en el pan. "*Entonces un día yo pedí uno*", recuerda Mónica: "...*¡Sabía horrible!*" En cambio, cuando salían a comer fuera de casa, iban a restaurantes como el Mauna Loa o La Casserole. Las comidas familiares eran también muy buenas, y Emilio solía acompañarlas con un poco de chile chipotle, pues disfrutaba el picante.

El intenso ritmo de trabajo de Emilio hallaba una pausa cada fin de semana. Muchas veces los sábados recibían invitados en casa, entre los que se contaban colegas como Barros Sierra o Díaz de Cossío, amigos de la Universidad como Moshinsky o colaboradores, como Serur. Asistían con sus parejas de muy buen grado, pues al encanto y el humor estimulante de Emilio se aunaba la deliciosa cena y el grato ambiente creados por su esposa, y los interesantes temas de conversación. "*Me gustaba porque yo veía que Emilio platicaba, sonreía, decía chistes y estaba de muy buen humor, en esas reuniones él estaba feliz y a mí me gustaba verlo explayarse, era cálido y muy seductor*", cuenta Alicia, que apreciaba la satisfacción de su esposo como anfitrión. "*Cuando nos casamos, a Emilio no le gustaban las vajillas, era muy austero. Sin embargo, de las primeras cosas que compramos fue ese comedor. Caben 10 personas a la mesa, yo creo que desde entonces él ya tenía como meta tener muchos invitados.*"

Algunos sábados por la tarde Alicia salía con los niños al cine, el teatro o algún concierto, pues Emilio generalmente dormía una larga siesta para reponer fuerzas tras la semana de trabajo. "*Si sabía que era sábado le daba sueño desde la comida, a veces se le cerraban los ojos; tenía un horario ajustado como un relojito*", recuerda su hija Mónica.

Era frecuente también que los esposos Rosenblueth salieran a algún concierto, o a veces al teatro o al cine. Ravel, Mahler, Bártok, Stravinsky y Prokofiev eran sus compositores favoritos. Como Emilio había mantenido una estrecha relación con

21. Intervención de Alicia L. de Rosenblueth en la presentación de **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, 25 de febrero de 2004.
22. Marcos Moshinsky, *op. cit.*



En una cena, Alicia y Emilio Rosenblueth. *Ca. 1969. Col. Rosenblueth*

su tío Arturo, con quien ahora compartía también el placer de la investigación científica, participaban de vez en cuando en sus tertulias, las que describe Susana Quintanilla: "*En 1960* (Arturo Rosenblueth) *estaba en plena actividad.... Cada sábado llegaba a su departamento, en la calle de Río Elba, en la Colonia Cuauhtémoc, una tropa constituida por personalidades que en un espacio distinto de éste no hubieran podido convivir. Guillermo Haro, Carlos Graef, Ignacio Chávez, José Adem, Javier Barros Sierra y Emilio Rosenblueth, sobrino de don Arturo, eran algunos de los comensales más asiduos. Había cierta rutina, pero jamás un plan establecido. A veces sólo se cantaban canciones mexicanas acompañadas por la guitarra de Juan García Ramos. En otras ocasiones la plática sobre interés común consumía la noche.*"[23] Los domingos toda la familia visitaba a la abuela Charlotte e iban frecuentemente a los museos.

Comenzaba la década de 1960, durante la cual la pequeña comunidad científica mexicana, arropada casi toda por la Universidad Nacional discutía activamente sobre las bases para el crecimiento de la ciencia y la investigación en el país. Apenas en 1959 algunos de ellos se habían asociado en la Academia de la Investigación Científica (AIC), con el objeto de reunir a investigadores activos de diversos campos del conocimiento para que compartieran sus proyectos de búsquedas y "*propiciar la discusión, la crítica y la reflexión conjunta*", de acuerdo con sus estatutos. En 1963 Emilio fue electo para presidirla durante dos años.

23. Susana Quintanilla, *Arturo Rosenblueth y Norbert Wiener: dos científicos en la historiografía de la educación contemporánea* en **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, mayo-agosto 2002, vol. 7 no.15. pp. 303-329.



El admirado Nathan Newmark en un congreso en Japón. *Ca. 1960. Col. Rosenblueth*

Mientras tanto en el Instituto de Ingeniería, para cuya dirección fue nuevamente nombrado, Rosenblueth "*puso especial cuidado en aceptar trabajos después de cerciorarse de que la dependencia oficial que los encargaba carecía de aquellos elementos para resolver el problema planteado (...) Dado que las investigaciones debían ejecutarse para bien del país, para el Instituto esto representaba varias ventajas: facilitar el entrenamiento del personal, llegar al perfeccionamiento en el equipo, técnicas de construcción, cálculos analíticos y numéricos, ensayes de laboratorio, de modelos, análisis de resistencia de materiales y, lo que era fundamental en ingeniería, poner al investigador en contacto con los problemas prácticos*".[24]

En 1964 le fue ofrecido por la UNESCO un puesto en Japón para investigaciones en ingeniería sísmica, que rechazó. Con ese motivo, su profesor Newmark dio como referencia que "*es uno de los más brillantes ingenieros que conozco (...) Lo considero el más destacado ingeniero estructural de México y entre los dos o tres más competentes profesionales jóvenes de su campo en el hemisferio occidental.*" [25]

La Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE por sus siglas en inglés) le otorgó a Emilio el premio *Walter L. Huber en Investigación en Ingeniería Civil*, que, según sus bases, se da en razón de las aportaciones de ingenieros jóvenes dedicados a la investigación. Reconoció así en 1965 los acuciosos e innovadores trabajos de Emilio a lo largo de los diez años anteriores en materia de diseño estructural sísmico. Rosenblueth era ya un científico reconocido en el plano internacional; para entonces ya había realizado un gran número de viajes tanto a participar en congresos y en reuniones académicas, como a brindar consultas acerca de la reglamentación para el diseño sísmico y las decisiones urgentes en el caso de grandes temblores como el ocurrido en Chile en 1960.

El físico Ismael Herrera explica: "*México es un país altamente sísmico, por lo que comprender los fenómenos sísmicos y protegerse de ellos en las mejores condiciones posibles es indispensable. Yo me encontré con ellos por dos motivos. Por una parte, en el Instituto de Ingeniería trabajaba, como director, una de las autoridades de ese campo más reconocidas mundialmente. Me refiero, claro está, a mi gran amigo, de quien tanto aprendí, Emilio Rosenblueth. Por la otra, el Instituto de Geofísica, del cual yo ya era director, tenía a su cargo el Servicio Sismológico Nacional. Con Emilio hice trabajos pioneros en el ámbito mundial para predecir la respuesta sísmica de*

24. Roberto Llanas, *ib.*, p.56.
25. Carta de N.M. Newmark a la UNESCO, 13 de agosto, 1964.

valles sedimentarios, como el Valle de México, que han sido básicos para la formulación de los reglamentos de construcciones de muchas ciudades, incluyendo la Ciudad de México."[26] En 1966 nuevamente la ASCE le entregó una presea, la *Moiseieff*, otorgada por un trabajo innovador sobre los efectos de la esbeltez en estructuras publicado el año anterior. Durante la V Conferencia de Facultades y Escuelas de Ingeniería de ese año, Rosenblueth analizaba el estado de la investigación y planteaba que si la realizada en ingeniería civil resultaba "*ligeramente más halagüeña*" que en otras especialidades se debía a la conjunción de cuatro factores que había que buscar que coincidieran: la madurez de la industria, las necesidades detonadas por el desarrollo del país, "*la visión de unos cuantos individuos clave de nuestras organizaciones docentes*" colocados en el sector público o privado y la "*fertilización intelectual venida de fuera*". En su balance concluía que en varias otras ramas podría darse esta conjunción de elementos siempre que no se resistiera el intercambio con el extranjero tachándolo de malinchista. "*Lo cierto es que no se nace sabiendo investigar*", decía; "*importa que primero salga gente a estudiar y que sólo se piense en traer investigadores cuando ya haya, en el campo que interese, un grupo receptivo y preparado.*"[27]

Al concluir su segundo periodo al frente del Instituto de Ingeniería, cuya planta de investigadores había crecido ya a 40, la UNAM estaba enfrentando nuevamente los conflictos internos que derivaron en la salida del rector Chávez y el nombramiento de Javier Barros Sierra para sustituirlo. El nuevo rector invitó a Rosenblueth para colaborar en su equipo de trabajo como Coordinador de la Investigación Científica en la UNAM, movido seguramente por la claridad con la que el segundo desmenuzaba los elementos para el análisis de la acción institucional en combinación con la pasión de los investigadores en lo particular. Emilio aceptó con gusto pues desde esta posición podía favorecer el desarrollo de las ciencias, y entrar en más estrecho contacto con investigadores de otras ramas. En esta etapa pudo conocer y hacer gran amistad, por ejemplo, con el jurista, traductor de los clásicos y poeta Rubén Bonifaz Nuño, y con el historiador y nahuatlato Miguel León Portilla. Con estos intercambios Emilio comprendió mejor el arte precolombino, del que poseían por herencia algunas figurillas cerámicas de las culturas de Occidente y Tlatilco. Alicia lo ayudaba con su carácter hospitalario a recibir a los científicos extranjeros que venían a México invitados por la CIC a pasar temporadas largas apoyándolos para que consiguieran casa, escuelas y orientación, como fue el caso de Cinna Lomnitz, Niels Lindt y Edzzio Faccioli, entre muchos otros. La larga amistad con Cinna y Larissa Lomnitz, por ejemplo, fue fruto de estos afanes.

Muchos más viajes formaron parte ahora de la vida de Emilio en su calidad de Coordinador de la Investigación Científica; su esposa no siempre podía acompañarlo puesto que ella trabajaba por su lado y además debía atender a los hijos. Sin embargo otros viajes pudieron hacerlos juntos. "*Nuestros viajes eran cortitos, una semana o dos, máxi-*

26. Ismael Herrera Revilla, participación en el Ciclo de conferencias *Mi vida en la ciencia*, Forjadores de la ciencia en la UNAM, Julio 16 de 2003.

27. *¿Investigación?*, en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, *op. cit.*, pp. 208-209.

mo, a veces eran de tres días y había que aprovecharlos; por eso casi no conocíamos las ciudades, sino íbamos más bien a los museos o a los conciertos. A Emilio no le gustaba la cámara, no me dejaba usarla; tomé pocas fotos de nuestros viajes", cuenta Alicia. Conocieron entonces de primera mano las obras de los grandes maestros de la pintura, antiguos y modernos. Picasso, Chagall y Van Gogh fueron los pintores preferidos por Emilio, un gran admirador del **Guernica**, que pudo ver en repetidas ocasiones. De su amor por las artes plásticas, que disfrutó a lo largo de su vida, dejan testimonio algunos versos de su hijo Javier: *La virgen de las rocas y el cartón, / paolos, grecos, autorretratos, / puentes y girasoles plásticos / convergiendo en una mutua emoción / al admirar el trazo y el pincel. / Las frases que pintabas con color / sensible al óleo que te vio crecer / siempre enmarcaron un lienzo arcano / independiente de cualquier cuadro o pintor.*[28]

El científico casi no se daba tiempo para salir de vacaciones. Su hija Mónica pondera: "*Yo creo que lo que más le gustaba era trabajar, por eso imagino que prefería la ciudad. No salíamos mucho solamente de vacaciones, pues como él viajaba mucho, a veces íbamos con él. Un par de ocasiones fuimos a Acapulco, cuando yo tenía cuatro y seis años; fuimos en coche, mi papá manejaba todo el camino. Cuando íbamos llegando jugábamos a ver quién veía primero el mar, nos divertíamos en esas ocasiones. Al llegar mi mamá pedía: '¡Un hurra por papá!'. A él le gustaba la playa pero no entraba mucho porque no sabía nadar. Íbamos con frecuencia los fines de semana al Casino de la Selva en Cuernavaca, a nadar, pero aunque mi mamá intentó enseñarle con la tabla y todo, en realidad nunca aprendió a nadar.*"

El amor de Alicia y Emilio por la música los movió a hacer que todos sus hijos tomaran lecciones de piano. Los más aventajados en esta materia fueron David y los gemelos; después Mónica cambió el piano por la guitarra y el *ballet*. "*Mi papá no era muy niñero. En cambio nos enseñó a jugar ajedrez y jugaba con nosotros, pero al que le gustó más fue a Javier*", recuerda la misma Mónica. El desarrollo intelectual era la preocupación primordial de Emilio con respecto a sus hijos; como entretenimiento jugaban acertijos, como por ejemplo, adivinar el compositor de la obra que estaba sonando en la radio o la grabación que Emilio ponía; el premio consistía en un peso para el ganador.

Todos en la familia creían que Pablo sería astrónomo, pues por su cuenta talló la lente y armó su propio telescopio, con el que observaba el cielo nocturno de la ciudad de México, en el que todavía podían verse las estrellas. David era un afanoso constructor de modelos y maquetas, para las que poseía una gran paciencia. Por su parte Mónica era la más amiga de la fantasía y su pensamiento podía perderse en los mundos de la literatura o de su creación. Los cuatro niños fueron lectores voraces pues tenían a su disposición la amplia biblioteca de su madre, la de su abuela que también era una gran lectora y las narraciones y cuentos con los que Alicia los entretenía frecuentemente.

28. Javier Rosenblueth Laguette, **Lienzo arcano**, fragmento, México, *ca.* 1999.

Durante mucho tiempo Emilio se resistió a que hubiera televisión en casa, pues opinaba que representaba una distracción inútil. En cambio los hijos tenían permiso para montar tiendas de campaña y realizar todos los juegos que pusieran a trabajar su imaginación; todos estudiaron entomología y la niña era insistente para que visitaran el zoológico, pues le encantaban los animales. En la casa hubo siempre perros, cuando murieron los primeros boxer, Emilio se decidió por comprar un xoloizcuintle llamado Malambo, que le parecía "*algo como prehispánico, pero vivo*", cuenta su hija. A Malambo siguieron varios xoloizcuintles.

La profesión de Alicia permitió que Emilio obtuviera un acercamiento informado a la literatura. Así pudieron viajar por Irlanda inspirados en la narrativa de James Joyce y por Francia, buscando el tiempo perdido de Marcel Proust. Alicia relata que "*Emilio le entraba a todo lo mío con interés, en una forma genuina. Un día para un viaje le pedí: concédeme que vayamos a Montecarlo, a un congreso Joyceano. Me acompañó, estuvo allí conmigo, tomaba notas en las sesiones y todo. Luego hablaba mucho de Joyce como si lo hubiera leído completo; eso fue así desde con su mamá, que le platicaba lo que leía. Un día vino Gerardo Bueno* [29] *y vio allí todos los libros de Proust, luego todos los de Joyce y comentó la variedad de los libros que había aquí. Emilio se reía cuando le dijo: 'Es de trasmano, ella los lee y yo lo presumo'. Tenía una gran capacidad de percepción, leía unas cuantas páginas y extraía lo jugoso de aquel libro con unas cuantas gotas, con lo que yo le platicaba y con darle una hojeada.*" En la conversación grabada



Les grandes seigneurs de la ingeniería. El rector Barros Sierra y Emilio Rosenblueth. *Ca. 1967. Col. Rosenblueth*

que tuvo con Germán Dehesa en 1987, Rosenblueth afirmó: "*Si me he podido acercar algo al maravilloso jardín de la literatura es gracias a Alicia, que tiene la Maestría en Letras y es profesora de literatura. Ella me lee, me cuenta, me da a leer algunos párrafos selectos y de esta manera, con poco esfuerzo y mucho placer, me he podido adentrar a este mundo.*" Ella describe esta costumbre más literariamente: "*Él era el sultán y yo era Scherezada.*"

29. Director General de CONACYT.



La familia Rosenblueth Laguette. *Ca. 1974. Col. Rosenblueth*

Los dolorosos sucesos del movimiento estudiantil de 1968 pusieron a prueba al equipo de trabajo formado por el rector. Fernando Solana, Secretario General de la Universidad, concentraba el apoyo de los funcionarios académicos como Emilio, quienes respaldaron incondicionalmente a la defensa de la institución emprendida por Barros Sierra, con su participación en la marcha conocida como "del Rector" hasta el apoyo a los profesores y estudiantes presos. Muchas comisiones otorgadas por la Coordinación de la Investigación Científica (CIC) permitieron a varios académicos mantener su empleo trabajando desde la cárcel de Lecumberri.

Con Barros Sierra, Rosenblueth compartía la idea de que "*la verdadera independencia del país exige desarrollar una ciencia propia*", [30] por lo que durante esta gestión crearon el Centro de Investigación de Materiales, el Laboratorio Nuclear, se comenzó a construir el Observatorio Astronómico en San Pedro Mártir y se fortaleció sustancialmente el equipamiento del Centro de Cálculo, para apoyar a todas las investigaciones que requerían enormes capacidades de procesamiento de datos.

30. Dulce María Granja Castro, **Javier Barros Sierra, su vida, sus ideas, su obra**, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, 1999, pp. 35 y ss.

Fue sustantivo también el cambio de estatuto del personal académico, que igualó las condiciones de contratación del personal docente y de investigación en la UNAM, sentando así las bases organizativas para su transformación en una universidad moderna, donde la enseñanza se ligara estrechamente con los avances y preocupaciones de los investigadores. En 1970 concluyó el rectorado de Barros Sierra y Rosenblueth retornó a las labores de investigación.

Sus hijos estaban en plena adolescencia; Emilio y Alicia procuraron mandarlos a pasar cortas temporadas veraniegas en el extranjero de manera alternada, para que pudieran dominar otras lenguas. Emilio mismo, que a lo largo de su vida conoció más de cuarenta países, tenía gran facilidad para el dominio de los idiomas y consideraba que esa era una habilidad necesaria para abrir las perspectivas de los jóvenes.

Fue así como una nutrida correspondencia postal formó parte de las relaciones familiares de los Rosenblueth Laguette, familia de viajeros. Las notas, pequeñas o largas, a sus colaboradores, fueron también dejando testimonio por escrito de las preocupaciones, los señalamientos, las orientaciones y hasta los finos chistes de Emilio. Él atribuía su estilo humorístico a la influencia de los hermanos Marx.

Dedicó ahora mucho tiempo a Dirac, que a quince años de su creación se había expandido para conformarse como un conjunto de empresas. Presidió el Consejo de Administración del Grupo Dirac desde 1970. También se mantuvo muy ocupado como investigador, consultor y conferencista. En 1971 se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, al que Emilio apoyó desde su trinchera como asesor. Para 1972 también fue electo para ocupar uno de los asientos de la Junta de Gobierno de la UNAM y, asimismo, fue elegido miembro de El Colegio Nacional.

Como integrante de la Junta de Gobierno compartió la designación de Guillermo Soberón Acevedo como rector, ante la crisis universitaria que en 1972 obligó a la renuncia de Pablo González Casanova. Dado que las instalaciones de la Rectoría estaban tomadas, Rosenblueth ofreció su casa para que se realizara la reunión decisiva y allí se convocó a Soberón para consultarle si aceptaría. Para poder nombrarlo Emilio hizo notar que su casa no era una instalación de la Universidad, por lo que se dirigieron caminando a la Ciudad Universitaria y dentro de sus terrenos, a un lado del Circuito Escolar, la Junta de Gobierno, de pie y sin mayores ceremonias, realizó el nombramiento formal.

Un premio más le fue otorgado en 1973, ahora el *Luis Elizondo*, que presenta el Instituto Tecnológico de Monterrey a quienes realizan una labor relevante para el desarrollo de las ciencias en México y para su enseñanza. Mucho ponderó Emilio lo que debía hacer con los recursos con los que estaba dotado el premio. Sentía que sus necesidades básicas estaban cubiertas, pues siempre fue un hombre austero, alejado de los lujos. Decidió entonces crear una fundación que se dedicara al estudio del futuro y la dedicó a la memoria de su gran maestro y amigo, el rector, fallecido en 1971. Fue este el origen de la Fundación Javier Barros Sierra, que desde 1975 y a lo largo de sus años de existencia desarrolló, en-

tre muchos otros, tres de los temas de preocupación de su creador: la prospectiva en materia de sismos, la educación superior y el valor de la vida. De estos años data la relación que estableció con Russsell L. Ackoff, brillante profesional de la prospectiva, sobre todo en materia educativa, que fue un nuevo maestro para Emilio e influyó decisivamente en la orientación de la Fundación.

Sus intereses profesionales fueron ampliándose también hacia la aplicación de los estudios probabilísticos no solamente a los fenómenos sísmicos; esta motivación que lo llevó a plantear en 1974 la que hoy se conoce como *Distribución de Rosenblueth*: "*la densidad de probabilidad dada en términos de dos concentraciones*",[31] desarrollada conforme a los principios de la estadística bayesiana.

En una de las cartas a su hijo Javier, en 1974, Emilio le relató una conversación acerca de la conciencia social y el papel de los ingenieros, donde queda muy claro su orgullo de pertenecer a un gremio que estaba *construyendo México*, según las palabras de su interlocutora. "*Por supuesto, me puse anchísimo. Remaché con una descripción del ambiente que reina en una obra grande: el nerviosismo extremo; el sentido de urgencia; la embriaguez del mando; la sensación de poder; la responsabilidad quintaesencial: si no se termina a tiempo, el mundo se acaba.*"[32]

Recibió Rosenblueth el Premio Nacional de Ciencias y Artes en 1974. Había llegado a un punto en el cual muchas de sus aspiraciones intelectuales y de reconocimiento venían colmándose, pero le quedaban aún muchos años y muchas aportaciones por delante.

El estudio de los movimientos telúricos llevó a Rosenblueth a preguntarse por sus consecuencias, de las físicas pasó a las sociales y así se halló ante un tema de investigación que ya no abandonaría: el del valor de la vida humana. Sabía que este es un tema de frontera: sus implicaciones éticas pesan más que las económicas. Llegaría a una conclusión, que puede parecer absurda o irreal de primera intención, pero que a la vista de las variadas consideraciones que inciden en el tema, resulta la conclusión más racional: la vida humana solamente puede medirse en función de la felicidad potencial que logre.

Ya delineaba estas ideas cuando respondió a la inquietud adolescente de su hijo Javier, también por carta, en 1974: "... *La vida es felicidad. Por definición nuestra vida debe ser la consecución de la felicidad. No hay disculpa para no intentarla y no lograrla.* (...)

"*La vida es amor. Cierto que hay dolor, pero cuánto más tolerable es contemplarlo cuando lo miramos con compasión. Imposible alcanzar la felicidad si la buscamos, pero aquí está a nuestro alcance si procuramos lograr la felicidad de los demás seres y ¿no es eso amor? Cierto que nuestros móviles suelen ser económicos ("mío, mío" dice el niño) pero desaparece la fuente de conflicto si nos despojamos de nuestra ambición personal y buscamos el bienestar de los demás seres: si nos comportamos amándolos. Cierto que todo proviene del azar pero ¿y qué? Ello no importa mientras nos amamos.* (...)

31. Mario Ordaz, *op. cit.*
32. Carta del 27 de octubre de 1974 en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, *op. cit.*, p. 24.

"Reconozcámoslo, aceptemos que habrá diferencias y procuremos distribuir las riquezas (y llevar a cabo otras acciones menos materialistas también: denotar cariño, dar pésames, visitar enfermos, divertirnos y divertir, amar) de manera que maximicemos la felicidad en el universo."[33]

A propósito de la felicidad y el intelecto, otra viñeta registra las preocupaciones de Emilio. Los hijos comenzaron a pasar temporadas de estudio más largas fuera de casa. En 1975 Mónica había terminado la preparatoria en el Colegio Madrid y alcanzó a los gemelos que estaban pasando un año en Israel, para visitarlos. Decidió quedarse a trabajar en un kibbutz pese a la preocupación de sus padres. *"Mi papá estaba algo angustiado, sobre todo porque consideraba que yo debía seguir estudiando. Me preguntaba: '¿Qué vas a hacer?' Y yo le decía: 'Por lo pronto, estar aquí'; entonces en una carta me mandó una gráfica de la felicidad, en la que me planteaba que el eje de las abscisas era la felicidad y el de las ordenadas era el nivel de estudio. Por supuesto, la gráfica se iba elevando: estaba seguro de que a más estudios, mayor felicidad."*[34]

Los cuatro hijos de Emilio y Alicia obtendrían altas calificaciones profesionales y posgrados en sus campos. David se dedicó a las ciencias de computación; Pablo a la música y las matemáticas; Javier a las matemáticas, y Mónica, que estudió agronomía, se especializó en investigación biomédica básica.

En 1976 recibió Emilio un duro golpe con la muerte de su madre, quien lo había apoyado en sus estudios y con la que siempre había mantenido una relación muy cercana, pues era su única familia directa. Se refugió, como siempre, en el trabajo agotador que ese mismo año tuvo como fruto un reconocimiento más de la ASCE, la *Medalla Alfred Freudenthal*, instituida para premiar las aportaciones en materia de seguridad en cualquiera de las ramas de la ingeniería civil y se otorgó por primera vez a Rosenblueth.

33. Carta del 30 de octubre de 1974 en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, *op. cit.*, pp. 33-34.
34. Mónica Rosenblueth Laguette, entrevista citada.



Recepción del Premio Nacional de Ciencias y Artes.
1974. Col. Rosenblueth

También para el país 1976 fue un año difícil, puesto que el periodo presidencial de Luis Echeverría concluyó en medio de gran agitación social tras una devaluación de la moneda y con amenazas por parte del empresariado de emprender una fuga de capitales aún más fuerte si no se enderezaba el rumbo según su parecer. José López Portillo estableció su gabinete intentando ofrecer a la nación la seguridad de contar con expertos que emprenderían la modernización urgente de varios sectores. En la Secretaría de Educación Pública nombró titular a Fernando Solana, con la encomienda de hacer coincidir las acciones gubernamentales en materia de educación con las necesidades reales del país.

De inmediato Solana, quien conocía los intereses de Rosenblueth en la prospectiva, lo invitó a colaborar con él como subsecretario de Planeación Educativa. Emilio se debatía entre seguir con sus actividades de investigación, que habían resultado muy productivas en estos años en los que se había dedicado plenamente a ellas, y el llamado del servicio a las mayorías. Solana logró convencerlo (*¡ah tarea!*, comenta) pues "*más allá de su agenda personal estaba la necesidad de darle una sacudida a la educación mexicana. Y se la dimos*", dice el entonces Secretario.[35]

Entre las muchas tareas que emprendió Emilio en la SEP cabe destacar la creación del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, CONALEP, creado con la intención de preparar individuos que pudieran insertarse en el mercado laboral una vez concluida su educación media; la

35. Fernando Solana en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, *op. cit.*, p. 472.

planeación sistemática del número y tipo de planteles cuya construcción habría que emprender para satisfacer el crecimiento de la demanda, con las herramientas de prospectiva demográfica y económica. Además la apertura del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos; el apoyo a la descentralización de la educación media y la superior, para ofrecer a más mexicanos la posibilidad de educarse en sus lugares de origen; el ensayo de nuevas metodologías educativas, más participativas; la separación de la Dirección General de Publicaciones de la de Bibliotecas, necesaria para atender con servicios bibliográficos los esfuerzos descentralizadores, el sustento a la investigación científica y muchas otras innovaciones.

De los múltiples viajes oficiales que hizo en esos años, a la entonces URSS lo acompañó Alicia. Con el fin de aprovechar el tiempo Emilio ignoraba incluso las diferencias horarias; ya había gestionado que al llegar tuvieran entradas para ver su ópera favorita, Boris Godunov. "*De inmediato llegamos al teatro y entramos a la función, pero Emilio iba tan cansado que se quedó dormido, y yo también. No nos despertamos hasta que apareció un caballo en el escenario, —una cosa nunca vista— estábamos contrariados pero al mismo tiempo, muertos de risa: tuvo que aparecer el caballo en escena y relinchar para que nos despertáramos*," ríe Alicia. El gusto por la ópera lo habían desarrollado años atrás, cuando entró en el repertorio pianístico de su hijo Javier el acompañamiento a los *lieder* de Schubert y fueron apreciando cada vez más el placer de escuchar música cantada.

Por diferencias en cuanto a políticas laborales que impedían la mejor preparación del personal docente, mayor exigencia a los profesores y una participación más estrecha de las comunidades, Emilio prefirió dejar la subsecretaría en 1982, el último año de este régimen. En los cinco años como subsecretario se asomó de cerca a una de las más duras problemáticas del país: la educativa. Esto le dio materia para preparar durante los años siguientes varios estudios y propuestas con el fin de mejorarla.

Retornó así a la docencia en la Facultad, la investigación en el Instituto, en la Fundación y en Dirac y a su tradicional pasión: la actividad intelectual creadora. Mónica recuerda que "*cuando regresó a la investigación dijo que estaba desencanchado*", pero rápidamente retomó un fuerte ritmo productivo. A fines de 1983 en otra carta a su hijo Javier describió, con su particular taquigrafía, su actividad frenética: "*En cuanto a investigación, etc, ando Ω loco. Aparte de las 6 conferencias pa El Coleg Nac, hace 2 días tenía pendientes 11 artículos x escribir (incl 2 discusiones formales), algunos c plazos perentorios. ¡Nada más quedan 10! Y ya quedó definido: a partir de fines de nov daré el curso Teoría de decisiones en ingeniería civil (¿o Toma de Dec...?) en la div de Ests de Posgr de Ing, 3 hr/semana.*" [36] En esta etapa pasó varios meses en una estancia académica en la Universidad de Waterloo, en Canadá. Después llegó a estudiar David y él y Alicia disfrutaron mucho su estancia en ese lugar puesto que había una gran biblioteca donde Alicia podía leer y estudiar, asistían a conciertos y Emilio tenía colegas con los que colaboraba y podía discutir sus temas de investigación. Él opinaba que este podría ser un

36. Carta del 18 de octubre de 1983, en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, *op. cit.*, p. 50.

lugar perfecto para vivir, de no ser por el extremoso clima.

Los viajes eran incesantes y como siempre, aprovechaba para visitar Londres cada vez que podía. Su hijo Javier, que vivió allí durante algunos años, señala que esto se explica por la debilidad que sus padres tenían por las actividades culturales, ya que la capital inglesa es probablemente la ciudad con más eventos culturales del mundo: una gran cantidad de conciertos, ochenta teatros para escoger alguna puesta en escena y grandes museos como el Británico y la *National Gallery* entre muchos otros. "*Todo esto influía para que Londres fuera un imán constante; llegaban con frecuencia al Royal Trafalgar Hotel, atrás y muy cerca de la National Gallery*", donde Emilio disfrutaba particularmente de la obra de Turner y Vermeer, relata Javier, quien procuró enseñarles también el encanto de los bellísimos parques londinenses y el placer de caminar por Kew Gardens o por el enorme Kensington Park .[37]



Doctor Honoris Causa. *1985. Col. Rosenblueth*

Según reseña Luis Esteva, "*de esa época son sus aportaciones más significativas en relación con algunos temas de gran relevancia para la teoría de decisiones y sus aplicaciones a la realidad: el valor de la vida humana y el procesamiento cuantitativo de opiniones de expertos.*"[38]

Los largos años dedicados a asesorar toda clase de proyectos alrededor del mundo le habían ganado un enorme respeto internacional. Además de los doctorados Honoris Causa que Rosenblueth recibió por parte de la Universidad de Waterloo, y de su propia Casa de Estudios en 1985; la UNAM le otorgó también el Premio Universidad Nacional de Investigación en Ciencias Exactas –medio premio, decía él, pues también se le entregó a Guillermo Haro en esa fecha y rama.

Pero el amanecer del 19 de septiembre de ese año la naturaleza presentaría el más grande de los desafíos al ingeniero experto en sismos: un terremoto de 7.8 Ms o 8.1 Mw de magnitud [39] hirió el corazón de la ciudad de Emilio. Alicia narra que tres días con sus noches pasó su esposo ante el escritorio trabajando en el Reglamento de Emergencia; breves visitas para discutir aspectos técnicos le hicieron varios expertos, el geofísico Cinna Lomnitz entre ellos.

37. Javier Rosenblueth Laguette, comunicación personal.
38. Luis Esteva Maraboto, *op. cit.*
39. Según escalas basadas en Richter.

Alicia estaba inicialmente molesta, pues no entendía cómo era que Emilio emprendía urgentes viajes a las ciudades del mundo afectadas por grandes sismos, como en Turquía o Chile, y en su propia ciudad ni siquiera salió de su casa. Casi como reclamo le preguntó a su esposo la causa de esta actitud y él respondió: "*Aquellas ciudades no las conozco, pero la ciudad de México la tengo aquí*" y con dos dedos señaló su frente. Fueron días de febril actividad ante la derrota que a México parecía infligir la naturaleza. El Reglamento para emprender las demoliciones de rescate, el reforzamiento de estructuras y las nuevas construcciones estuvo listo en una semana.

Indignado ante el pasmo gubernamental que no coordinaba rápida y eficazmente las acciones que en su opinión deberían emprenderse, Emilio impulsó y participó en las comisiones instaladas para enfrentar la situación de emergencia y las de medidas futuras que debían tomarse. Fueron breves pero intensos los meses de estudios para comprender la naturaleza del destructor sismo de 1985, con los que llegó a dos conclusiones fundamentales, una de orden lógico y otra, temible.

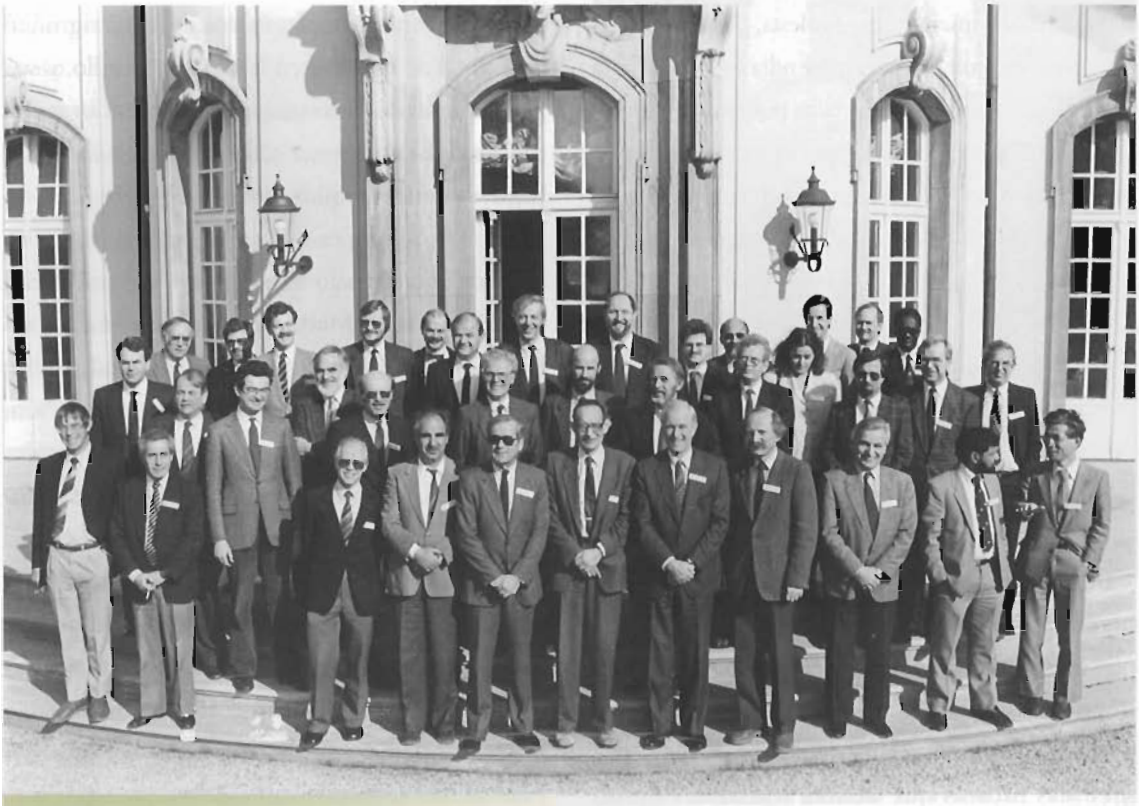
La primera consistía en la necesidad de evaluar el cambio de la sede de la capital mexicana, con el fin de disminuir la concentración demográfica y disminuir la vulnerabilidad de la ciudad de México. La segunda pesó para siempre sobre su ánimo a pesar de que la gritó a los cuatro vientos, principalmente porque sabía que no estaba bajo nuestro control: cabía esperar para esta ciudad un sismo en las próximas décadas, de magnitud igual o superior al acontecido, que representaba un riesgo masivo para los mexicanos.

Alicia cuenta que el temblor de 1985 significó un punto de quiebre en la vida de Emilio, y supone que lo debilitó como para que su organismo pudiera comenzar a deteriorarse. En 1986 Rosenblueth cumplió 60 años.

Recibió el Premio Príncipe de Asturias que le fue entregado en Madrid por su contribución relevante para el progreso de la humanidad. Este galardón de 1986 le dio una enorme satisfacción; en su visita a España pudo volver a ver el Guernica y revisitar la obra de Gaudí, que tanto admiraba. Seguía trabajando en modelos probabilistas, al tiempo que los reglamentos de construcción de los que fue el principal cerebro fueron adoptados de manera definitiva tanto en la capital mexicana como en Guerrero e incluso en California.

En su oficina colgaba el retrato del profesor Nathan M. Newmark, su modelo de siempre, ante el cual sonrió cuando la ASCE le comunicó que se había hecho acreedor al premio que lleva el nombre de su maestro en 1987. "*De los premios que recibió, el Newmark y el Príncipe de Asturias lo complacieron mucho*", resume su esposa. El balance ante las cámaras de TV UNAM que en 1987 resumió sus reflexiones lo movió a afirmar que: "*Alicia, mi esposa, me ha dado lo que para mí es esencial: amor, la posibilidad de amar y ser amado. Lo que he hecho en investigación ha sido factible merced al estímulo que he recibido de ella, al ambiente que me ha hecho.* (...) *Sí me gustaría haber dedicado un poquito más de tiempo a mi familia, a mis hijos; ha sido tan absorbente el trabajo que ese aspecto de mi vida ha sufrido mucho.*"[40]

40. Entrevista citada.



Asistentes a un Congreso en Berlín. *1989. Col. Rosenblueth*

Quizá como resultado de tales reflexiones en 1988 preparó, con la ayuda de su hijo Javier, una exposición de la obra pictórica de su padre. "*Mi hermano se dedicó con mucha pasión a preparar la exposición y el libro*", señala Mónica. En el poema citado, Javier describe la gran variedad de nexos entre ellos; otra de sus estrofas dice: *Haroldos, natashas y quijotes, / esculturas, vitrales y ballets, / sinagogas, prados y escoriales, / óperas, plazas, flores y parques, / enredaderas y colibríes, / vodkas, pipas, tableros de ajedrez, / lunas y mundos de un universo: / eran solo hilos de ese lienzo / que pintando juntos llamamos amistad.*

Del gobierno argentino recibió el premio *Bernardo Houssay a la innovación científica y tecnológica*. Al año siguiente, la Universidad Carnegie Mellon, de Pittsburgh, lo doctoró Honoris Causa.



Pablo Rosenblueth ante el piano de su padre, Emilio.
Ca. 1990. Col. Rosenblueth

Aun cuando siguió asistiendo con Alicia de manera habitual al cine y a los conciertos, no dejó de lado su intenso trabajo docente y de investigación. Seguía siendo el mismo profesor exigente en el compromiso ético, en el buen uso de la lengua española e inglesa y generoso en el estímulo a las nuevas generaciones. Varios de sus discípulos, como Daniel Reséndiz y Luis Esteva, habían llegado años antes a ser sus jefes, cuya jerarquía respetó con la misma ética y acrisolada honradez que siempre caracterizaron sus acciones, según destacan Alicia y el propio Esteva. Otros habían sido atraídos a diferentes proyectos de la Fundación Barros Sierra o trabajaban para las empresas del Grupo Dirac.

En el Instituto y la Facultad de Ingeniería Rosenblueth era una figura casi mítica y para 1992 recibió de manos del presidente de la República, Carlos Salinas, el máximo galardón de su especialidad en México: el Premio Nacional de Ingeniería. Con tal ocasión no dejó de insistir en su principal preocupación: "*ni la investigación científica ni la tecnológica, ni el desarrollo tecnológico, ni lo que cueste el uso del cerebro para llevar a cabo una buena planeación y un diseño tan innovativo como sensato son lujos que nos podremos dar cuando seamos ricos. Son hoy necesidades que urge colmar*", dijo en su discurso de aceptación.

Hacia 1990, había ido reconcentrándose en sus actividades académicas. A veces, repentinos y radicales cambios de carácter sorprendían a quienes estaban más cercanos a él, lo que incluso le ocasionó disgustos familiares, pero nadie pudo explicárselos. Fueron tiempos de angustia para Alicia y para el propio Emilio, que lo mismo evitaba estar en casa que escribía a su mujer para intentar explicarse su actitud y su amor: "*Te quiero desde el fondo del corazón, más que a nada, más que a nadie. Admiro en ti tu increíble fuerza de voluntad; tu sensibilidad enorme para el arte, para las bellezas naturales y más para los sentimientos ajenos (...) lo agudo de tu inteligencia (demostrado como alumna mía de álgebra o como lectora de Hawking); tu bondad y generosidad sin límites.*"[41]

Con gran fuerza de voluntad Emilio siguió trabajando pese a todo, aunque para 1993 se veía quebrado en el aspecto físico. Si bien siempre trató de evitar médicos y medicinas, se convenció de visitar al doctor Enrique Otero Siliceo para saber qué estaba pasando. Recibió en octubre un diagnóstico que debió haber sido devastador para quien, como él, valoraba por sobre todas las cosas el raciocinio y el intelecto. Todavía perplejo, lo guardó para sí: una parte de su deterioro se debía a multiinfartos cerebrales que causaban una forma de mal neurológico similar al Alzheimer.

41. Fragmento de una carta de Emilio Rosenblueth a su esposa Alicia Laguette, 9 de mayo de 1992.



Emilio y Alicia Rosenblueth. *Col. Rosenblueth*

Una mañana de enero de 1994 cayó doblado en el pasillo de su casa, bajo la luz coloreada por los vitrales de su amigo Mathias Goeritz. Alarmada, su esposa llamó a una ambulancia. Pese a dos operaciones, un aneurisma abdominal y la posterior falla pulmonar y hepática fueron la causa final de su fallecimiento el 11 de enero. En el hospital, Alicia le cerró los párpados. Se había ido el "*hombre íntegro, con un legendario sentido del humor*" con el que había convivido.

Ella ha querido citar en memoria de su bienamado las palabras de San Pablo a los corintios: *El amor es sufrido, es benigno; el amor no tiene envidia, el amor no es jactancioso, no se envanece, no hace nada indebido, no busca lo suyo, no se irrita, no guarda rencor; no se goza de la injusticia, mas se goza de la verdad; todo lo sufre, todo lo cree, todo lo espera, todo lo soporta; el amor nunca deja de ser.*[42]

42. Corintios, I:4-8



Luis Enrique Bracamontes, Emilio Rosenblueth y Alfonso Mayagoitia Domínguez.
Col. Instituto de Ingeniería, donada por Alicia Rosenblueth

El homenaje que el Colegio de Ingenieros Civiles le estaba preparando en vida resultó ser póstumo. Muchas fueron las expresiones de pesar y reconocimiento que tuvieron lugar en esa ocasión, pues Emilio Rosenblueth Deutsch fue un hombre con gran variedad de intereses, un científico con capacidades extraordinarias y a un conductor que dejó tras de sí una cauda de aventajados discípulos. De todas ellas valdrá concluir con el recuerdo emocionado de Antonio Alonso, uno de los colegas y amigos más cercanos de sus últimos años: "*Su mente preclara y su enorme personalidad parecían encerradas en un cuerpo desgarbado, largo y frágil en el que se mezclaban con una inocencia y una pureza casi de niño. Hoy sigo extrañando, y mucho, a Emilio, con todas sus aristas.*"[43]

43. Antonio Alonso Concheiro, en **Emilio Rosenblueth, escritos selectos**, *op. cit.*, p. 445.

MEMORIA

Directores del Instituto de Ingeniería en sus primeros cincuenta años

Ing. Fernando Hiriart Balderrama, *1956-1959*
Dr. Emilio Rosenblueth Deutsch, *1959-1966*
Dr. Roger Díaz de Cossío Carbajal, *1966-1970*
Ing. Daniel Ruiz Fernández, *1970-1974*
Dr. Daniel Reséndiz Núñez, *1974-1982*
Dr. Luis Esteva Maraboto, *1982-1991*
Dr. José Luis Fernández Zayas, *1991-1999*
Dr. Francisco José Sánchez Sesma, *1999-2003*
Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro, *2003- 2007*

Comité Ejecutivo del Cincuenta Aniversario del IIUNAM

IIUNAM	Roger Díaz de Cossío	Presidente
CNA	Jesús Campos López	Propietario
AMPM	Carlos F. de la Mora Navarrete	Propietario
UNAM	Gerardo Estrada Rodríguez	Propietario
	Soledad Galdanes	Suplente
SCT	Jorge Fernández Varela	Propietario
	Juan Manuel Orozco y Orozco	Suplente
CONAFOVI	Carlos Gutiérrez Ruiz	Propietario
	Evangelina Hirata	Suplente
CFE	Eugenio Laris Alanís	Propietario
PEMEX	Federico Martínez Salas	Propietario
	Erwin Fritz de la Orta	Suplente
IMPROS	Daniel Ruiz Fernández	Propietario
IMCYC	Jorge Sánchez Laparade	Propietario
	Daniel Dámazo Juárez	Suplente
ICA	Luis Zárate Rocha	Propietario
	Juan Visoso del Valle	Suplente
IIUNAM	Luis Esteva Maraboto	
	Sergio M. Alcocer Martínez de Castro	
	José Alberto Escobar Sánchez	
	María Olvido Moreno Guzmán	
	Fernando Oscar Luna Rojas	

APÉNDICE

BIBLIOGRAFÍA DE LOS FUNDADORES

JAVIER BARROS SIERRA

1. con Roberto Vázquez García (1946)
   Introducción al cálculo diferencial e integral. UNAM.

2. (1957) *La educación del ingeniero*, **Revista Ingeniería**, **XXVII**, 5, octubre.

3. (1964) *Discurso de la toma de posesión de la Secretaría de Obras Públicas,* **Seis años de labores, 1959-1964**. Secretaría de Obras Públicas.

4. (1964) **Palabras**, edición limitada a 25 ejemplares. Imprenta Madero.

5. (1970) **Palabras a los Universitarios.**
   Dirección General de Publicaciones, UNAM.

DISCURSOS

6. (1958) *Palabras* en la comida que en honor de los señores Lics. Adolfo López Mateos y Eduardo Prieto López, ofrecieron los miembros de las comisiones del Consejo de Planeación Económica y Social en el DF.

7. (1959) *Discurso* pronunciado ante el Club de Rotarios de la Ciudad de México el 3 de noviembre.

8. (1962) *Discurso* pronunciado el 4 de julio ante la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

9. (1962) *Discurso* pronunciado el 17 de octubre, Día del Caminero.

10. (1966) *Discurso* de toma de posesión de la Rectoría pronunciado el 11 de mayo.

11. (1966) *Ponencia*, **5ª Asamblea de la Unión de Universidades de América Latina**, Lima, septiembre.

12. (1967) *Discurso*, **Ceremonia conmemorativa del Centenario de la fundación de la Escuela Nacional de Ingenieros**, 13 de diciembre.

NABOR CARRILLO FLORES

1. (1938) **Principios de fotoelasticidad**. Comisión Nacional de Irrigación.
2. con E. Rojas y M. Ramos (1938) **Estudios hechos en conexión con el diseño de la presa de "La Angostura" proyecto del yaqui, Sonora sobre variaciones de temperatura que sufre el concreto de la cortina**. Comisión Nacional de Irrigación.
3. (1942) **Investigations on Stability of Slopes and Foundations**. Doctoral thesis. Harvard University.
4. (1943) *Falla progresiva de un suelo elasto-plástico*, **Irrigación en México, 24**, 5, septiembre-octubre.
5. (1943) *Perfil de un talud plástico de resistencia uniforme*, **Anuario**. Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica.
6. (1943) *Propagación de ondas en medios elasto-plásticos*, **Anuario**. Instituto Nacional de Investigación Científica.
7. (1944) *Perturbación de un campo circular rígido en un campo elástico de esfuerzo uniforme*, **Anuario.** Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica.
8. (1947) *Influencia de los pozos artesianos en el hundimiento de la ciudad de México*, **Anuario.** Instituto Nacional de Investigación Científica.
9. (1948) *Influence of Artesian Wells on the sinking of Mexico*, **Proc. of the International Conference on Soil Mechanics.** Holanda.
10. (1949) *Hundimiento en el área de Long Beach, San Pedro, California*, **Reporte sobre el Hundimiento en el área de Long Beach, San Pedro**. Stanford Research Institute. Julio.
11. con Fernando Hiriart (coord.) y otros (1969) **El hundimiento de la Ciudad de México y proyecto Texcoco, Nabor Carrillo.** Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
12. (1984) **Investigaciones sobre estabilidad de taludes y fundaciones**. ENEP Acatlán, UNAM.
13. (s/a) *Las pruebas de Bikini*, **El Mundo atómico**. Editorial Albatros.

OTRAS FUENTES NO PUBLICADAS

14. (s/f) *Memorandum confidencial para el señor Licenciado Jesús Silva Herzog.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Formación Académica.

15. (s/f) *Discurso al C. Presidente de la República con motivo de la ocupación de las nuevas instalaciones de la Universidad.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Desarrollo Profesional.

16. (s/f) *La interacción de una tubería de ademe de pozo con un suelo que se enjuta.*

17. (1931) *Carta al Lic. José López Lira, Secretario General de la Universidad, 27 de febrero.* AH CESU, Fondo Expedientes de Alumnos, exp. 26555.

18. (1931) *Carta al C. Secretario de la Universidad, 3 de marzo.* AH CESU, Fondo Expedientes de Alumnos, exp. 26555.

19. (1932) *Carta al Sr. Licenciado Julio Jiménez Rueda, 28 de noviembre.* AH CESU, Fondo Expedientes de Alumnos, exp. 26555.

20. (1933) *Carta al Sr. Ing. Roberto Medellín, Rector de la Universidad, junio.* AH CESU, Fondo Expedientes de Alumnos, exp. 26555.

21. (1933) *Carta al Secretario General, 6 de julio.* AH CESU, Fondo Expedientes de Alumnos, exp. 26555.

22. (1956) *Discurso del Dr. Nabor Carrillo, Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el homenaje al Ing. Raúl Sandoval Landázuri.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Desarrollo Profesional, serie Rectoría, caja 2.

23. (1960) *Discurso del Doctor Nabor Carrillo, miembro del Consejo Administrativo de la Asociación Internacional de Universidades. Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México en la Sesión inaugural de la III Conferencia General de la Asociación Internacional de Universidades, 6 de septiembre.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Desarrollo Profesional, serie Rectoría, caja 2.

24. (s/f) *Palabras pronunciadas por el señor Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, Dr. Nabor Carrillo, en la comida que se ofreció a los profesores extranjeros visitantes con motivo del IV centenario de la Facultad de Derecho,* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Desarrollo Profesional, serie Discursos.

25. (1961) *Hoy, 13 de febrero de 1961 termina mi cargo como Rector de la UNAM,* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Desarrollo Profesional, serie Discursos.

FERNANDO HIRIART BALDERRAMA

1. (1938) **Diseño hidráulico experimental de la obra de desviación de la presa El Palmito.** Tesis de licenciatura, UNAM.

2. Con N. Carrillo y R. Sandoval (1944) *Revisión del diseño de la cortina de Valsequillo, Puebla,* **Irrigación en México**.

3. (1947) *Organización de la oficina de ingeniería experimental,* **Ingeniería Hidráulica en México, 1**, 1, enero-marzo.

4. con R. Sandoval. y R. Marsal (1949) *I. Análisis estadístico de las propiedades mecánicas de las arcillas del Valle de México, II. Curvas deformación-tiempo en las arcillas del Valle de México* y *III. Asentamientos por consolidación en la Ciudad de México,* ***I Congreso Internacional de Ingeniería Civil***. México.

5. (1949) *Diseño hidráulico de vertedores en abanico,* **Ingeniería Hidráulica en México, 3**, 2, abril-junio.

6. con R. Marsal y R. Sandoval (1951) *Hundimiento de la ciudad de México: observaciones y estudios analíticos,* **Memorias del Congreso Científico Mexicano**. ICA, septiembre.

7. con R. Marsal, G. Cruickshank y F. Key (1952) **Contribución de la Comisión Federal de Electricidad a la solución del problema de abastecimiento de agua a la Ciudad de México. CFE.**

8. con R. Marsal, R. E. Ochoa, A. Pérez y J. Morcos (1954) **Plan general para resolver los problemas del hundimiento, las inundaciones y el abastecimiento de agua potable de la Ciudad de México**. Gobierno del Distrito Federal.

9. con M. Mazari y H. Hiriart (1953) **Comportamiento de propiedades mecánicas en muestras remoldeadas e inalteradas de las arcillas del Valle de México**. Ediciones ICA, Serie B, 15.

10. con M. Mazari y H. Hiriart (1953) **Cimentaciones piloteadas en la ciudad de México.** Ediciones ICA, Serie B, 16.

11. con R. Marsal y E. Rosenblueth (1958) *Los efectos del terremoto del 28 de julio y la consiguiente revisión de los criterios para el diseño sísmico de estructuras,* **Revista Ingeniería, 28**, 1, enero.

12. con R. Graue (1969) *Proyecto Texcoco,* **El hundimiento de la Ciudad de México y Proyecto Texcoco, Nabor Carrillo**. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

13. con R. Marsal (1969) *El hundimiento de la ciudad de México,* **El hundimiento de la Ciudad de México y Proyecto Texcoco, Nabor Carrillo,** Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

14. con R. Marsal (1969) **Experiencias en proyectos hidroeléctricos.** Comisión Federal de Electricidad.

15. (1970) **Electricidad y desarrollo industrial.**

16. con F. Paz Sánchez (1973) **Energía para el desarrollo.**

17. (1975) *Programación de las inversiones Públicas,* **Primer Congreso Nacional de Presupuesto Público,** 4 de agosto.

18. con D. Reséndiz (1975) y la colaboración de J. Alberro, G. Auvinet, A. Benassini, V. Canales, S. Covarrubias, R. Marsal, E. Mendoza, E. Moreno, W. Pohlenz, L. Ramírez de Arellano, M. P. Romo, E. Rosenblueth, **Presas de tierra y enrocamiento**. Editorial Limusa, México.

19. con J. Eibenschutz H. (1976) *Los energéticos en el desarrollo de México,* **Reunión Nacional de Energéticos**. IEPES, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 5 de enero.

20. con F. Paz Sánchez (1976) *Necesidades de la inversión de la industria siderúrgica 1977-1982,* **Reunión Nacional sobre Siderurgia.** IEPES, Complejo Industrial Lázaro Cárdenas-Las Truchas, 31 de enero.

21. con J. Morcos Salmán (1976) *Costo del agua en la zona metropolitana del Valle de México,* **Reunión Nacional sobre el Medio Ambiente Urbano**. IEPES, Teotihuacan, México, 29 de marzo.

22. (1976) *Recursos financieros para el Desarrollo,* **Reunión del IEPES**. Convento de Churubusco, México, 13 de abril.

23. (1976) *Suficiencia científica y tecnológica,* **Reunión IEPES**. Monterrey, Nuevo León, México, 28 de abril.

24. (1976) *Energía,* **Reunión IEPES**. Guadalajara Jalisco, México, 12 de junio.

25. (1976) *Inversión Pública Federal,* **Reunión La planeación en la libertad**. Secretaría de la Presidencia, Casino Militar, Campo Marte, 23 de julio.

26. (1978) *Reflexiones sobre la ingeniería civil en México,* **Homenaje al ingeniero Fernando Espinosa G**. Colegio de Ingenieros Civiles de México, 12 de enero.

27. (1978) *Algunos aspectos de la minería mexicana*, **Reunión mensual de ingenieros de minas, metalurgistas y geólogos de México**. 10 de noviembre, México.

28. (1979) **Intervención en la Academia de Ingeniería, en nombre de los profesionistas que fueron designados académicos de honor**. Palacio de Minería, 28 de febrero.

29. (1979) *El ingeniero civil y la investigación*, **XI Congreso Nacional de Ingeniería Civil**. Colegio de Ingenieros Civiles de México, noviembre.

30. (1979) *La ingeniería en México. Cincuenta años de Ingeniería en México*, **Revista Ingeniería**, *nueva época*, **49**, 1, México.

31. (1979) *El futuro de la ingeniería en México*, **Minería y energéticos**. Cincuentenario de la Autonomía Universitaria, UNAM, 13 de julio.

32. (1979) **Los energéticos y la minería**, Instalación de la Comisión Nacional de Fomento Industrial. 19 de julio.

33. (1980) *Comentarios sobre el futuro de la ingeniería civil mexicana*, **American Society of City Engineers**. 15 de enero.

34. (1980) **Contribuciones al desarrollo de la ingeniería en México**. Comisión Federal de Electricidad, 21.

35. (1980) *Raúl J. Marsal y la ingeniería*. **Palabras en homenaje al profesor Raúl J. Marsal**. Museo Tecnológico de la CFE, mayo.

36. (1980) **La ingeniería y el desarrollo de México**. Palabras en el acto en el que recibió el Premio Nacional de Ingeniería, Palacio de Minería, 18 de noviembre. También en **Boletin IIE, 4**, 11, noviembre.

37. (1981) *Algunos aspectos de la minería mexicana*, **Primera Reunión Ordinaria del Instituto Americano de Ingenieros Mineros, Metalúrgicos y Petroleros**, sección México, (AIME). Enero.

38. (1981) **Palabras en la ceremonia donde fue designado miembro honorario de la Asociación Mexicana de Hidráulica**. 1 de abril.

39. (1981) *La industria de los minerales en el desarrollo industrial de México*, **VII conferencia Interamericana de Tecnología de Materiales**. México, octubre.

40. (1982) *Papel de la inversión pública en el desarrollo nacional*, **Reunión del IEPES**. 29 de mayo, Querétaro, México.

41. (1982) *Energía e industrialización*, **Reunión del IEPES**. Querétaro, 29 de mayo.

42. (1984) *La ingeniería y el desarrollo*, **Boletin IIE, 4**, 11, noviembre.

43. (1984) *El futuro del sistema eléctrico*, **Energéticos, 1**, 7.

44. (1986) **Medalla Lázaro Cárdenas**. S/e, México.

45. (1998) *Comentarios a la Conferencia Bienal*, **Excavación mecánica en roca por medio de máquinas perforadoras de túneles**. Organizada por la Asociación Mexicana de Ingeniería y Obras Subterráneas y la Fundación ICA, presentada por el Dr. Ernest Büchi, Colegio de Ingenieros Civiles de México, 28 de enero.

46. (1998) *Evolución y desarrollo de la mecánica de suelos en México*, **Ingeniería Civil,** 349, mayo.

EULALIO JUÁREZ BADILLO

1. (1952) *Un método analítico para el diseño de pavimentos flexibles*. Tesis profesional de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, UNAM.

2. (1957) *La ecuación de Koter en el análisis de estabilidad de taludes simples formados por suelos cohesivos*, **VII Congreso Panamericano de Carreteras**, Panamá. También en **Ingeniería**, **XXVIII**, 2, abril, 1958, pp. 41-46

3. con R. Enríquez R. (1959) *Construcción de bases con suelo-cemento en el camino del sureste*, **IV Congreso Nacional de Ingeniería Civil**. DF, México.

4. (1959) *Teoría de grietas de tensión*, **I Congreso Panamericano de Mecánica de suelos y cimentaciones**, México, septiembre. También en **Revista Ingeniería**, **XXX**, 2, abril 1960.

5. con A. Rico Rodríguez, (1963) **I. Mecánica de suelos. Fundamentos de la mecánica de suelos**, (1964) **II. Mecánica de suelos. Teoría y aplicaciones de la mecánica de suelos**, y (1966) **III. Mecánica de suelos. Flujo de agua en suelos**. Obra en tres volúmenes editada por la Revista de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, UNAM, de 1963 a 1972 y por Editorial LIMUSA, México, a partir de 1973. Estos volúmenes llevan varias ediciones y sucesivas reimpresiones. La más reciente es la tercera edición del volumen I. Noriega, Limusa, 1993.

6. con A. Rico R. (1962) *Fill Slide on the Toluca-Ixtapan de la Sal Road*, **13th Annual Highway Geology Symposium**. Phoenix, Arizona, marzo, pp. 74-82.

7. (1962) **Mecanismo de grietas de tensión en el Valle de México**. Tesis doctoral. Facultad de Ingeniería, UNAM, agosto.

8. (1963) *I. Propiedades mecánicas de los suelos. II Problemas de estabilidad en mecánica de suelos*, **Revista de Ingeniería, XXXIII**, 3, julio, pp. 263-268.

9. (1963) *A New Approach to the Mechanics of Soil Behavior*, **II Panamerican Conference en Soil Mechanics and Foundation Engineering**. Brasil, julio, pp. 147-175.

10. (1963) *Pore Pressure Functions in Saturated Soils*, **Symposium on Laboratory Shear Testing of Soils, 361**. ASTM Special Technical Publication. Ottawa, Canadá, septiembre, pp. 226-249.

11. con L. Sánchez Medal y A. Loria (1964) *Producción eritrocítica en las anemias, I. Las curvas de supervivencia eritrocítica y su aplicación para estimar la producción de glóbulos rojos en sujetos con eritropoyesis en desequilibrio*, **V Jornada de la Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología**. DF, México, abril.

12. (1965) *Compressibility of Soils*, **Indian Institute of Science Symposium on Behavior of Soils Under Stress**. Bengalos, India, agosto, pp. A2/1-A2/35.

13. (1969) *Failure Theory for Clays*, **VII International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**. DF, México, agosto, pp. 203-213.

14. (1969) *Pore pressure and compressibility Theory for satured Clays*, **VII International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Specialty Session 12 on Advances in Consolidation Theories for Clays**, DF, México, agosto. También en H. B. Poorooshasb, University of Waterloo, Canadá, pp. 99-116.

15. (1971) *Estado actual del conocimiento. Ideas teóricas involucradas*, **Simposio de terraplenes sobre suelos blandos**. SMMS, SOP, diciembre.

16. con L. Sánchez Medal y A. Loria (1972) *Erythrocitic production in anemias, I The use of the survival curve for estimating production in non-steady state*, **Journal of Nuclear Medicine, 13**, 2, enero, pp. 111- 114.

17. (1973) *Reflexiones sobre el comportamiento mecánico de los suelos*, **Revista de Ingeniería, XLIII**, 1, enero-marzo, pp. 27-32.

18. (1974) *Theory of Natural Deformation*, **First Australian Conference on Engineering Materials**. The University of New South Wales, Kensington, Australia, agosto, pp. 441-465.

19. (1974) *Natural Shear Deformation*, **First Australian Conference on Engineering Materials**. The University of New South Wales, Kensington, Australia, agosto, pp. 467-495.

20. (1975) Constitutive Relationships for Soils, **Symposium on Recent Developments in the Analysis of Soil Behaviour and their Application to Geotechnical Structures**. The University of New South Wales, Kensington, Australia, julio, pp. 231-257.

21. con M. Sierra A. (1975) *Compressibility and Index Properties Relationships in Soils*, **V Panamerican Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**. Argentina, noviembre, pp. 229-236.

22. (1976) *Relaciones constitutivas para los suelos*, **Revista Ingeniería, XLVI**, 2, abril-junio, pp. 161-179.

23. (1977) *Investigación en mecánica de suelos en México (Filosofía de la Investigación)*, **VIII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos**, Guanajuato, noviembre. También en *Revista Naturaleza*, UNAM, **8**, 2 (60), abril, pp. 124-125.

24. (1977) *Deviatoric Stress-strain Theory for Soils*, **IX International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**. Tokio, Japón, julio, pp. 141-152.

25. con A. Rico y J. M. Orozco (1980) *Some Remarks on the Stability Analysis Methods*, **International Symposium on Landslides**. Nueva Delhi, India, abril.

26. (1981) *General Compressibility Equation for Soils*, **X International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**. Estocolmo, Suecia, junio, pp. 171-178.

27. con A. Rico y J.M. Orozco (1981) *Some Remarks on Slope Stability Analysis Methods*, **X International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**. Estocolmo, Suecia, junio, pp. 443-447.

28. (1983) *General Permeability Change Equation for Soils*, **International Conference on Constitutive Laws for Engineering Materials**. University of Arizona, Tucson, Arizona, enero, pp. 205-209.

29. con B. Cohen (1983) *Consolidation Curves for Clays*, **Journal of Geotechnical Engineering, 109**, 10. ASCE, octubre, pp. 1303-1312.

30. con G.E. Figueroa (1984) *Stresses and Displacements in an Aquifer Due to Seepage Forces (One Dimensional Case)*, **Journal of Hydrology**, Amsterdam, Holanda, pp. 259-288.

31. (1985) *General Theory of Consolidation for Clays. Consolidation of Soils: Testing and evaluation*, **ASTM STP 892**. R.N. Young and F.C. Townsend, eds., American Society for Testing and Materials, Filadelfia, enero, pp. 137-153.

32. (1985) *General Time Volume Change Equation for Soils*, **XI International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**. San Francisco, California, agosto, pp. 519-530.

33. (1985) *General Volumetric Constitutive Equation for Geomaterials*, **Special Volume on Constitutive Laws of Soils, XI International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**, San Francisco, California, agosto. También en **Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering**, Tokyo, pp. 131-135.

34. Con A. Rico R., J.L. León T. y J.M. Orozco (1985) *Some Mechanical Correlations in the Valley of Mexico Clay*, **XI International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**. San Francisco, California, agosto, pp. 933-936.

35. (1987) *Mechanical Characterization of Mexico City Clay*, **International Symposium on Geotechnical Engineering of Soft Soils**. DF, agosto, pp. 65-69.

36. Con L.M. Aguirre Menchaca y M. Zárate Aquino (1987) *Geotechnical Problems in Designing an Apron on Ancient Texcoco Lake*, **International Symposium on Geotechnical Engineering of Soft Soils**. DF, agosto, pp. 181-184.

37. (1988) *PostSurcharge Secondary Compression Equation for Clays*, **Canadian Geotechnical Journal**, **25**, 3, agosto, pp. 631-632.

38. Con L.M. Aguirre y M. Zárate, (1989) *Pumping Effects on deep Excavation in the Valley of Mexico Clay Deposits*, **XI International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**. Río de Janeiro, Brasil, agosto, pp. 1699-1703.

39. (1990) *Características que deben tener las ecuaciones constitutivas*, **Mesa Redonda sobre leyes constitutivas y modelación numérica en mecánica de suelos**. Academia Mexicana de Ingeniería, DF, México, septiembre, pp. 81-88.

40. (1992) *Natural Laws in Geomechanic*, **Volumen Raúl J. Marsal**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, pp. 31-36.

41. (1993) *General Equations for Time Effects on Soils*, **International Symposium on Aging of Soils**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, DF, México, agosto, pp. 95-105.

42. (1994) *General Stress-strain-time Equations for Soils*, **XIII International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**, 1. Nueva Delhi, India, enero, pp. 337-348.

43. (1994) *Deviatoric Stress-strain Equation for Soils*, **XIII International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**, 1. Nueva Delhi, India, enero, pp. 349-356.

44. con Benito Chen (1995) *General Consolidation Curves for Clays*, **Symposium on Compression and Consolidation of Clayey Soils. IS-Hiroshima'95**. Japón, mayo, pp. 423-428.

45. (1995) Validation of the General Stress-strain Equation for Geomaterials, **X Panamerican Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering**, 1. Guadalajara, México, noviembre, pp. 200-203.

46. (1995) General Deviatoric Stress-strain Theory for Soils, **X Panamerican Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering**, 1. Guadalajara, México, noviembre, pp. 204-214.

47. (1995) Shear and Strength Fluidities of Ice, **X Panamerican Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering**, 1. Guadalajara, México, noviembre, pp. 215-222.

48. (1996) *Ideas básicas para el cálculo de la emersión de edificaciones sobrecompensadas en zonas con hundimiento regional*, **XVIII Reunión Nacional de Mecánica de Suelos**, 2, Morelia, México, noviembre. También en **Revista de la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos**, 12, julio diciembre, pp. 13-16.

49. (1997) *General Equations to Describe the Mechanical Behaviour of Granular Soils*, **XIV International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering**, 1. Hamburgo, septiembre, pp. 133-138.

50. (1997) *Comportamiento no drenado de una arena compacta saturada*, **Reunión Conmemorativa del XL Aniversario de la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos**. DF, noviembre, pp. 63-65.

51. (1999) *General Equations to Describe the Mechanical Behaviour of Concrete*, **Fourth International Conference on constitutive Laws for Engineering Materials**. Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, Nueva York, julio, pp. 403-408.

52. (1999) *Improved general Stress-strain Equations for Granular Soils*, **XI Panamerican Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering**, **1**. Foz do Iguassu, Brasil, agosto, pp. 297-306.

53. (2000) *El desarrollo de la ciencia de la ingeniería civil en el siglo XXI*, **Revista Ingeniería Civil**, 372-373, abril y mayo, Colegio de Ingenieros Civiles de México, pp. 24-33 y pp. 18-21.

54. con P. Garnica Anguas y N. Pérez García (2000) *Modelación de la evolución de la deformación permanente en un suelo sometido a carga cíclica*, **XX Reunión Nacional de Mecánica de Suelos, Oaxaca Geotecnia 2000**, **2**, pp. 291-298.

55. (2000) *General Equations to Describe the Mechanical Behaviour of Rocks*, **Year 2000 Geotechnics, Geotechnical Engineering Conference**. Asian Institute of Technology, Bangkok, noviembre, pp. 39-52.

56. (2001) *General Relaxation Equations for Soils*, **XV International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering**, **1**. Estambul, pp. 141-144.

57. (2001) *Predicción de hundimientos a largo plazo de obras civiles construidas sobre suelos compresibles*, **Primera Conferencia Alfonso Rico Rodríguez**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, DF, México, noviembre 7.

58. con R. Rivera Constantino, H. Nava Muguiro, R. Villa Escobar y F. Jerónimo Rodríguez (2001) *Evaluación de un modelo elastoplástico y otro basado en el principio de proporcionalidad natural para predecir el comportamiento esfuerzo-deformación de la arcilla de la ciudad de México*, **IV Congreso Ecuatoriano de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica** y **Primer Seminario Binacional Perú-Ecuador sobre desastres naturales y antrópicos**. Cuenca, Ecuador, noviembre.

59. (2001) *The Emersion of Overcompensated Buildings in Zones with Regional Subsidence*, **Third International Conference on Soft Soil Engineering**. Hong Kong, diciembre, pp. 139-141.

60. con R. Rivera Constantino, H. Nava Muguiro, R. Villa Escobar y F. Jerónimo Rodríguez (2003) *Prediction of Mechanical Behaviour of Mexico City Clay: Normally Consolidated Undrained Case*, **12th Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering**, **1**. Cambridge, Massachussets, junio, pp. 527-534.

61. con R. Rivera Constantino, H. Nava Muguiro, R. Villa Escobar y F. Jerónimo Rodríguez (2003) *Prediction of Mechanical Behaviour of Mexico City Clay: Normally Consolidated Undrained Case*, **12th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering**. Singapur, agosto, pp. 73-76.

62. con R. Rivera Constantino y R.Villa Escobar (2004) **Prediction of Mechanical Behaviour of Mexico City Clay: Pre-consolidated Undrained Case**. A.W Skempton Memorial Conference, Londres, marzo.

63. Con R. Rivera Constantino y F. Jerónimo Rodríguez (2005) *Mechanical Behaviour for Granular Soils Using the Principle of Natural Proportionality, Undrained Case*, **16th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 2**. Osaka, pp. 429-434.

64. (2005) *Fraser River Sand. Mathematical Characterization*, **16th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 2**. Osaka, pp. 391-396.

65. (2005) *Kansai International Airport, Future Settlements*, **16th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 2**. Osaka, pp. 1053-1056.

66. (2005) *The principle of Natural Proportionality Applied to the Behaviour of piles*, **16th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 2**. Osaka, pp. 1057-1062.

DISCUSIONES PUBLICADAS Y OTROS TEXTOS

67. (1981) *A Natural Compression Law for Soils (An Advanced on-e-log p')*: Discussion (Paper by R. Butterfield), **Geotechnique, XXXI**, 4, diciembre, pp. 563-567.

68. (1983) *Permeability and Consolidation of Normally Consolidated Soils*: Discussion (paper by A. Mahinda Samarasinghe, *et.al*), **Journal of Geotechnical Engineering, 109**, 6, junio. ASCE, pp. 869-871.

69. (1984) *The Permeability of Natural Soft Clays. Part II Permeability Characteristics*: Discussion (Paper by F. Tavenas, *et.al.*), **Canadian Geotechnical Journal, 21**, 4, noviembre, pp. 730-731.

70. (1987) *Pattern of volume change development*: Discussion (Paper by Kanakapura S. Subba Rao and Giffering C. Satyadas), **Journal of Geotechnical Engineering, 113**, 8, agosto. ASCE, pp. 962-964.

71. (1988) *Influence of fluoride on the compressibility of montmorillonites*: Discussion (Paper by A. Sridharan S. M. Rao and V. S. Gajarajan), **Geotechnique. XXXVIII**, 2, junio, pp.319-320.

72. (1988) *Field observations of soft Clay Consolidation in the Frase Lowland*: Discussion (Paper by C.B. Crawford and L.J de Boer), **Canadian Geotechnical Journal, 25**, 3, agosto, pp. 631-632.

73. (1989) *Rotation of Principal Directions in Co-consolidated Clay*: Discussion (Paper by Pierre-Ives Hicher y PaulV. Lade), **Journal of Geotechnical Engineering**, **115**, 5, mayo. ASCE, pp. 743-745.

74. (1989) *I-D Strain in normally consolidated cohesionless Soil*: Discussion (Paper by Bobby O. Hardin), **Journal of Geotechnical Engineering**, **115**, 7, julio. ASCE, pp. 1040-1043.

75. (1991), *Laboratory Permeability Tests on Sand: Influence of the Compaction Method on Anisotropy:* Discussion (Paper by R.P. Chapuis, D.E. Gill and K. Baass), **Canadian Geotechnical Journal**. **28**, 1, febrero.

76. (1991) *Thirty Years of Secondary Consolidation in Sensitive Marine Clay*: Discussion (Paper by C.B. Crawford and M. Bozozuk), **Canadian Geotechnical Journal**, **28**, 3, june, pp. 466-467.

77. (1993) *Temperature-independent relationships for frozen Soils*: Discussion (Paper by H. Wijeweera and R.C. Joshi), **Journal of Cold Regions Engineering**, **7**, 3, septiembre, pp. 92-95.

78. (1993) *Creep Behaviour of Fine-grained Frozen Soils*: Discussion (Paper by H. Wijeweera and R.C. Joshi), **Canadian Geotechnical Journal**, **30**, pp. 385-387.

79. (1994) One-Dimensional high-pressure Compression of Granular Media: Discussion (Paper by M.M. Hagerty, D.R. Hite, C.R. Ulrich and D.J Hagerty), **Journal of Geotechnical Engineering**, **120**, 6, junio. ASCE, pp. 1099-1102.

80. (1994) *Hydraulic conductivity of a Recent Estuarine silty Clay at Bothkennar*: Discussion (Paper by S. Leroueil, P. Lerat, D.W. Hight and J. J. M. Powel), **Geotechnique**, 44, 2, june, pp. 363-364.

81. (1994) *New Perspective on Soils Creep*: Discussion (Paper by M. R. Kuhn and J.K. Mitchell), **ASCE Journal of Geotechnical Engineering**, **120**, 10, octubre, pp. 1903-1904.

82. (1995), *Time-dependent Displacement Behaviour of Model at Freeze and Grouted Piles in Saline Frozen Soils*: Discussion (Paper by K.W. Biggar and D. C. Sego), **Canadian Geotechnical Journal**, **28**, 747.

83. (1997), *Drained Sand Behaviour in Axisymmetric Test at High Pressures*: Discussion (Paper by J. A. Yamamuro and P.V. Lade), **ASCE Journal of Geotechnical Engineering**. **123**, 9, septiembre, pp. 887.

84. (1997), *Case Histories Illustrate the Importance of Secondary-type Consolidation Settlements in the Fraser River Delta*: Discussion (paper by C. B. Crawford and K. I. Morrison), **Canadian Geotechnical Journal**, **34**, 6, diciembre, pp. 1007-1008.

85. (1999) *Secondary Compression of Peat with or without Surcharging*: Discussion (Paper by G. Mesri, T. D. Stark, M. A. Ajlouni and C.S. Chen), **Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering**, febrero, pp. 163-164.

86. (1999) *Static Liquefaction of Very Loose Sands*: Discussion (Paper by J. A. Yamamuro and P.V. Lade) **Canadian Geotechnical Journal, 36**, 5, octubre, pp. 967-973.

87. (1999) *Static Liquefaction of Sands under Multiaxial Loading*: Discussion (Paper by M. Uthayakumar and Y. P. Vaid), **Canadian Geotechnical Journal, 36**, 5, octubre, pp. 974-979.

88. (1999) *Stress-strain Relationship of Confined High-strength Plain and Fiber Concrete*: Discussion (Paper by M.A. Mansur, M.S. Chin and T.H. Wu), **Journal of Materials in Civil Engineering**, noviembre, pp. 363.

89. (2002) *Undrained Shear Strength of a Glacial Clay Overconsolidated by Dessication*: Discussion (Paper by G. Mesri and S. Ali), **Geotechnique, 52**, 1, febrero, pp. 65-69.

90. (2003) *Constitutive Behaviour of Geosynthetic Interfaces*: Discussion (Paper by Jacob J.B. Esterhuizen, G.M. Filz, and J. Michael Duncan), **Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 129**, 6, junio. ASCE, pp. 572.

91. (s/f) *Effects of Ageing on Small-strain Stiffness of Overconsolidated Clays*: Discussion (Paper by K. I. Rammah, D. V. Val and A. M. Puzrin), **Geotechnique, 55**, 4, pp. 336-337.

ENZO LEVI LATTES

1. (1936) *Proprietá caratteristiche della trasformazione di Laplace*. **Rendiconti**. R. Accademia dei Lincei, Classe di Scienze Fisiche, Mathematiche e Naturali, Roma, pp. 422-426.

2. (1951) *Coeficiente de riego y coeficiente de drenaje*, **Ingeniería Hidráulica en México, 5**, 1, enero-marzo.

3. (1951) *Un nuevo tipo de sifón con dispositivo inyector para el cebado*, **Ingeniería Hidráulica en México, 5**, 1, julio-septiembre.

4. (1951) *Coeficiente de riego y coeficiente de drenaje*, **Ingeniería Hidráulica en México, 5**, 3, julio-septiembre.

5. (1952) *Obstáculos bisimétricos que deforman localmente un campo de flujo rectilíneo indefinido*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **6**, 2, abril-junio.

6. (1952) *La teoría de la estela*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **6**, 1, enero-marzo.

7. (1953) *Obstáculos bisimétricos que deforman sólo localmente un campo de flujo rectilíneo indefinido*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **6**, 2, abril-junio.

8. (1953), *Consideraciones geométricas sobre el flujo en conductos lisos, con aplicación al diseño de vertedores convergentes*, **Memoria del Congreso Científico Mexicano**, 5, pp. 71-79.

9. (1955) *Los fundamentos de la investigación científica según Galileo*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **9**,1, enero-marzo.

10. (1955) *Previsión de la población de la República Mexicana en los años 1960 y 1970*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **9**, 3, julio-septiembre.

11. con G. González Escamilla (1957) *Quelques dispositifs pour l'ammortissement de l'énergie d'écoulements à grande vitesse*, **Proc. VII Congress, International Association for Hydraulic Research**. D-10.

12. (1957) **Mecánica de los fluidos: curso para ingenieros civiles**. Instituto de Ingeniería, UNAM.

13. con G. González Escamilla (1958) *Dispositivos para la amortiguación de la energía en corrientes de alta velocidad*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **12**, 1, enero-marzo.

14. (1959) *Estudio del vertedor de la presa "El Marquez", Oax., en modelo hidráulico*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **13**, 1, enero-marzo.

15. (1961) **Introducción a las matemáticas aplicadas**. Facultad de Ingeniería, División del Doctorado, UNAM.

16. con H. Luna (1961) *Dispositifs pour réduire l'affouillement au pied des piles des ponts*, **Proc. IX Congress, International Association for Hydraulic Research**. Pp. 1061-1069.

17. con J. Salinas Elorreaga (1963) *Modelo hidráulico en la zona de compuertas de la obra de toma de la presa "El Marquez", Oaxaca*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **17**, 3, julio-septiembre.

18. (1964) *Método para analizar hidrogramas sin disponer de datos pluviométricos y fisiográficos de la cuenca*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **18**, 4, octubre-diciembre.

19. (1965) **Teorías y métodos de las matemáticas aplicadas**. Facultad de Ingeniería, UNAM.

20. con W. Zambrano y S. Ulloa Ortiz (1965) *Caídas cilíndricas para canales de riego*, **Ingeniería Hidráulica en México, 19**, 2, abril-junio.

21. (1966) *Théorie géometrique des surfaces déversantes*, **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 262**. París, pp. 784-86.

22. con A. Vega (1969) *Caídas óptimas para canales no revestidos*, **Ingeniería Hidráulica en México, 23**, pp. 290-294.

23. (1971) **Experiencias en prototipos y modelos hidráulicos**. Limusa Wiley.

24. (1971) **Elementos de mecánica del medio continuo**. Limusa Wiley.

25. (1972) *Experiments on Unstable Vortices*, **Journal of the Engineering Mechanics Division**, ASCE, **198**, pp. 539-559.

26. (1976) **Mecanismo de la estela tridimensional**. Series del Instituto de Ingeniería, **369**, UNAM, marzo.

27. Con A. Diaz (1977) *Vortex Sealing of Rotating Shafts*, **Proc. XVII Congress of the International Association for Hydraulic Research**. D-10.

28. (1978) **Turbulent Processes in Natural Streams**, [s/l, s/e].

29. (1979) **Diseño hidrodinámico y automatización fluídica en obras hidráulicas**. Instituto de Ingeniería, UNAM.

30. (1980) **Teorías y métodos de las matemáticas aplicadas**. Facultad de Ingeniería, UNAM.

31. (1983) *A Fluidic Vortex Device for Water Treatment Processes*, **Journal of Hydraulic Research, 21**. IAHR, pp. 17-31.

32. (1984) *A Universal Strouhal Law*, **Journal of Engineering Mechanics, 109**, ASCE, pp. 718-727.

33. (1988) *La intermitencia de los vórtices*, **Memorias X Congreso Nacional de Hidráulica**. IMTA.

34. (1989) **El agua según la ciencia**. CONACYT-Castell.

35. (1989) **Palabras en la presentación del libro *El agua según la ciencia***. CONACYT, UNAM.

36. con otros (1988) *Fluid-structure Interaction*, **Civil Engineering Practice**. Technomic Publishing Co., **2**, pp. 699-714.

37. (1990) **Tratado elemental de hidráulica**, **2**, pp. 417-424.

38. (1990) *Los vórtices en la hidráulica*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **5**, 3, septiembre-diciembre.

39. (1991) *The Floating Siphon, An Alternative to Canal Level Control*, **Proc. XXIV Congress of the International Association for Hydraulic Research**. D, pp. 311-320.

40. (1991) *Robert Manning y su fórmula*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **6**, 3, septiembre-octubre.

41. (1991) **Mecánica del medio continuo**. Limusa.

42. (1991) **Teorías y métodos de las matemáticas aplicadas**. IMTA, Facultad de Ingeniería, UNAM.

43. Con J. Espinoza Ayala y J. Figueroa Vázquez (1995) *Mejoras para el uso eficiente del agua en regaderas domésticas*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **10**, 2, mayo-agosto.

44. (1995) **The Science of Water: The Foundation of Modern Hydraulics**. ASCE, Nueva York.

45. (1996) **Tratado elemental de hidráulica**. IMTA, Jiutepec, Morelos.

46. (1998) **Apuntes del curso de mecánica del medio continuo**. Facultad de Ingeniería, UNAM.

47. (1998) *Historia del desagüe del Valle de México*, **Ingeniería Hidráulica en México**, **3**, 3, septiembre- diciembre.

48. (s/f) **Mecánica de los fluidos: Introducción teórica a la hidráulica moderna**. UNAM.

49. (s/f) **Investigación acerca de las estrías longitudinales de las láminas vertientes**. Facultad de Ingeniería, UNAM.

50. con otros (s/f) **Aforador de drenes de plantilla horizontal**. IMTA, Jiutepec, Morelos.

51. con otros (s/f) **Difusión de la hidráulica**. IMTA, Jiutepec, Morelos.

52. con J. Espinoza Ayala y R. Álvarez Bretón (s/f) **Dispositivos especiales para riego y drenaje**. IMTA, Jiutepec, Morelos.

53. con E. Pedroza González y F. Pereyra, (s/f) **Sifón flotante**. IMTA, Jiutepec, Morelos.

54. con Álvarez Bretón, R. (s/f) **Velocímetro de frecuencias**. IMTA, Jiutepec, Morelos.

55. con E. Pedroza (s/f) **Automatización de canales. Parte 4: sifón flotante**. IMTA, Jiutepec, Morelos.

RAÚL J. MARSAL CÓRDOBA

1. (1944) **Investigation on Consolidation and Plastic Resistance of Clays**. Tesis presentada para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Massachussetts Institute of Technology, USA.

2. con F. Hiriart y R. Sandoval (1944) *Revisión del diseño de la cortina de Valsequillo, Puebla*, **Irrigación en México.**

3. (1948) **Mécánica de suelos; instructivo para ensaye de suelos**. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Departamento de Ingeniería Experimental, México.

4. (1949) *Estudio de las propiedades mecánicas de arenas finas. Construcción de las terracerías de la presa Álvaro Obregón*, **Reunión de Verano**. ASCE, México.

5. (1949) *Estudio del comportamiento de arenas finas sometidas a cargas oscilantes*, **Ingeniería Hidráulica en México**, 3, 2, abril-junio.

6. con R. Sandoval y F. Hiriart (1949) *I. Análisis estadístico de las propiedades mecánicas de las arcillas del Valle de México, II. Curvas deformación-tiempo en las arcillas del Valle de México* y *III. Asentamientos por consolidación en la Ciudad de México*, **I Congreso Internacional de Ingeniería Civil**. México.

7. con F. Hiriart y R. Sandoval (1951) *Hundimiento de la ciudad de México: observaciones y estudios analíticos*. **Memorias del Congreso Científico Mexicano.**

8. (1952) **Estudios relativos al comportamiento del subsuelo del Valle de México**. Instituto Nacional de Investigación Científica.

9. con M. Mazari (1952) **Arcillas del Valle de México: curvas de regresión estadística**. Ediciones ICA, Serie B, 12.

10. con F. Hiriart, G. Cruickshank y F. Key (1952) ***Contribución de la Comisión Federal de Electricidad a la solución del problema de abastecimiento de agua a la Ciudad de México***. Gobierno del Distrito Federal.

11. con M. Mazari y H. Hiriart (1953) **Comportamiento de propiedades mecánicas en muestras remoldeadas e inalteradas de las arcillas del Valle de México**. Ediciones ICA, Serie B, 15.

12. con M. Mazari y H. Hiriart (1953) **Cimentaciones piloteadas en la ciudad de México**. Ediciones ICA, Serie B, 16.

13. (1955) *Notas sobre cimentaciones en la ciudad de México*, ***I Congreso Mexicano de la Industria de la Construcción***. México.

14. con E. Tamez (1955) *Earth Dams in Mexico: Design, Construction and Performance*, **V Congreso de Grandes Presas**. París.

15. con E. Tamez (1956) *Algunos problemas relativos al diseño y construcción de presas de tierra*, **Revista Ingeniería Hidráulica, X**, 4, octubre-diciembre. Secretaría de Recursos Hidráulicos.

16. (1957) *Pruebas de compresión simple y de resistencia al corte* in situ, *en arcillas volcánicas del Valle de México*, **Memorias.** Junta del Comité D-18 de la ASTM y la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos.

17. con E. Tamez (1957) *Observaciones sobre el análisis de estabilidad de taludes por el método sueco*, **Revista Ingeniería Hidráulica, XI**, 1, enero-marzo. Secretaría de Recursos Hidráulicos.

18. (1958) **Análisis de asentamientos en la presa Presidente Alemán**, Informe no. 5. Instituto de Ingeniería, UNAM.

19. con F. Hiriart y E. Rosenblueth (1958) *Los efectos del terremoto del 28 de julio y la consiguiente revisión de los criterios para el diseño sísmico de estructuras*, **Revista Ingeniería, 28**, 1, enero.

20. (1959) **Análisis de asentamiento de la presa Presidente Alemán, Oaxaca**. Instituto de Ingeniería.

21. (1959) *Earth Dams in Mexico*, ***I Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos.*** México.

22. con O. Benassini (1959) **Presas de tierra y de enrocamiento en México construidas desde 1926 a 1959.** Recopilación y selección de datos bajo la dirección de Aurelio Benassini, Secretaría de Recursos Hidráulicos.

23. (1960) **Presas de tierra en México**. Facultad de Ingeniería, UNAM.

24. con M. Mazari, (1960) *El subsuelo de la ciudad de México*, **I Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos y Cimentaciones**. Instituto de Ingeniería, UNAM.

25. con J. Salazar, (1960) *Pore Pressure and Volumetric Measurements in Shear Tests*, **Research Conference on Shear Strength of Cohesive Soils**. ASCE, Denver, USA.

26. (1961) **Estudios sobre la predicción teórica de asentamientos y de presiones de poro en suelos saturados**, publicación no. 38 del Instituto de Ingeniería, UNAM.

27. (1961) *Behavior of a Sandy Uniform Soil During the Jaltipan Earthquake México*, **V Congreso Internacional de Mecánica de suelos y Cimentaciones**, París.

28. (1963) *Contact Forces in Soils and Rockfill Samples*, **II Congreso Panamericano de Mecánica de suelos**. Brasil.

29. (1963) *Triaxial Apparatus for Testing Rockfill Samples*, **II Congreso Panamericano de Mecánica de suelos**. Brasil

30. con I. Ramírez de Arellano (1963) *Field Measurements in Rockfill Dams*, **II Congreso Panamericano de Mecánica de suelos**. Brasil, **II**, 309-330.

31. (1964) *El Infiernillo Rockfill Dam*, **VIII Congreso de Grandes Presas**. Edimburgo.

32. (1965) *Stochastic Processes in the Grain Skeleton of Soils*, **VI Congreso Internacional de Mecánica de suelos e Ingeniería de cimentaciones**. Montreal.

33. con L. Ramírez de Arellano y J. M. Campos (1965) **Pruebas de campo en pizarras arcillosas fisuradas**. Comisión Federal de Electricidad.

34. con L. Ramírez de Arellano (1965) **Presa el Infiernillo. Observaciones durante el periodo de construcción y el primer llenado del embalse**. Comisión Federal de Electricidad.

35. con E. Moreno Gómez, A. Nuñez, R. Cuéllar y R. Moreno R. (1965) **Investigación sobre el comportamiento de suelos granulares y muestras de enrocamiento**. Comisión Federal de Electricidad.

36. (1967) *Large Scale Testing on Rockfill Materials,* **Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division**. ASCE.

37. (1967) *Grain Forces in Non-Cohesive Soils,* **III Congreso Panamericano de Mecánica de suelos**. Caracas.

38. (1967) **Notas preliminares sobre fundamentos del diseño y construcción de presas de tierra y enrocamiento, primera parte**. Facultad de Ingeniería, UNAM.

39. con L. Ramírez de Arellano, (1967) *Performance of El Infiernillo Dam 1963-1966,* **Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division**. ASCE.

40. con D. Reséndiz (1967) **Fundamentos del diseño y construcción de presas de tierra y enrocamiento, primera parte**. División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería, UNAM.

41. (1968) **Análisis del flujo de agua**. Instituto de Ingeniería, UNAM.

42. (1969) *Desarrollo de un lago por la consolidación de arcillas blandas, inducidas por bombeo,* **El hundimiento de la Ciudad de México y Proyecto Texcoco, Nabor Carrillo**. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

43. (1969) *Particle Breakage in Coarse Granular Soils,* **VII Congreso Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones**. México.

44. con F. Hiriart (1969) *El hundimiento de la ciudad de México,* **El hundimiento de la Ciudad de México y Proyecto Texcoco, Nabor Carrillo**. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

45. con R. Graue (1969) *El subsuelo del Lago de Texcoco,* **El hundimiento de la Ciudad de México y Proyecto Texcoco, Nabor Carrillo**. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

46. (1969) **El subsuelo de la ciudad de México, The subSoil of Mexico City**, 2 vols. Facultad de Ingeniería, UNAM.

47. con F. Hiriart (1969) **Experiencias en proyectos hidroeléctricos**. Comisión Federal de Electricidad.

48. con D. Reséndiz (1971) *Efectividad de pantallas en cimentaciones y empotramientos térreos de presas,* **IV Congreso Panamericano de Mecánica de suelos e Ingeniería de fundaciones**. San Juan, Puerto Rico.

49. (1971) **Suelos granulares: modelo estadístico, teoría de falla y relaciones esfuerzo-deformación.** Instituto de Ingeniería, UNAM.

50. con W. Pohlenz (1972) *The Failure of Laguna Dam,* **Purdue Conference**. West Lafayette, Indiana, USA.

51. con L. Ramírez de Arellano (1972) *Eight Years of Observations at El Infiernillo Dam.* **Purdue Conference**. West Lafayette, Indiana, USA, June.

52. (1972) **Resistencia y compresibilidad de enrocamientos y gravas**, Informe, 305. Instituto de Ingeniería, UNAM.

53. con R. Graue (1972) *La influencia de sales disueltas en las propiedades índice de arcillas,* **Revista Latinoamericana de Geotecnia**. Caracas.

54. (1973) *Mechanical Properties of Rockfills,* **Embankment Dam Engineering, Vol. Arthur Casagrande**. John Wiley and Sons.

55. (1973) *A True Triaxial Apparatus to Test Rockfill,* **VIII Congreso Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de cimentaciones**. Moscú, URSS.

56. (1974) **Presas pequeñas. Notas sobre diseño y construcción**, Informe, 326. Instituto de Ingeniería, UNAM.

57. con A. Benassini (1974) *The Foundation of Cerro de Oro Dam,* **Conference on Foundations for Dams**. ASCE, Asilomar, California.

58. (1974) *Geotechnical Studies for La Angostura Project,* **Conference on Foundations for Dams.** ASCE, Asilomar, California.

59. con J. Alberro (1974) *La geotecnia en proyectos hidroeléctricos,* **2o Simposio Colombiano de Geotecnia e Ingeniería Geológica**. Bogotá.

60. (1975) *Fundamentals of a Theory for Granular Soils,* **V Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones**. Buenos Aires.

61. (1975) **The Lacustrine Clays of the Valley of Mexico**. Instituto de Ingeniería, UNAM, E 16.

62. (1975) *Shear Failure of Granular Materials,* **V Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones**. Buenos Aires.

63. con G. Auvinet (1975) *Statistical Model of Grain Breakage,* **V Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones**. Buenos Aires.

64. (1975) *El proyecto de un almacenamiento pequeño,* **Simposio sobre Almacenamientos Pequeños**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos. México.

65. con D. Reséndiz (1975) y la colaboración de J. Alberro, G. Auvinet, A. Benassini, V. Canales, S. Covarrubias, F. Hiriart, E. Mendoza, E. Moreno, W. Pohlenz, L. Ramírez de Arellano, M. P. Romo, E. Rosenblueth **Presas de tierra y enrocamiento**. Limusa.

66. (1976) *Esfuerzo-deformación vs. estabilidad en presas térreas*, **Seminario de Presas de Tierra**. Sociedad Venezolana de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, Caracas.

67. con J. Alberro, A. Dawson, *et al.*(1976) *Comportamiento de presas construidas en México,* **Contribución SRH-UNAM al XII Congreso Internacional de Grandes Presas**. México.

68. con A. Fuentes de la Rosa (1976) *Mechanical Properties of Rockfill-Soil Mixtures,* **XII Congreso Internacional de Grandes Presas**. México.

69. con J. Alberro (1976) *Performance of Dams Built in México*, **XII Congreso Internacional de Grandes Presas**. México.

70. (1977) *Research on Granular Materials (Rockfills and Soil-Gravel Mixtures)*, **IX Congreso Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones**. Tokio. Instituto de Ingeniería, UNAM.

71. con A. Fuentes de la Rosa (1977) *Propiedades mecánicas de mezclas de suelo-enrocamiento*, **Recursos Hidráulicos**, **6**, 1, enero-marzo.

72. (1978) *La estratigrafía y sus implicaciones*, **Simposio sobre el Subsuelo y la Ingeniería de Cimentaciones en el Área Urbana del Valle de México**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México.

73. (1978) *La ingeniería de suelos en las obras civiles*, **IX Reunión Nacional de Mecánica de Suelos**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, Mérida.

74. (1979) *La ingeniería en México. Cincuenta años de ingeniería en México*, **Ingeniería**, **49**, 1.

75. (1979) *Stability Investigations Related to Clay Shales*, **Simposio Internacional organizado por la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos**, sesión 2. Oaxaca.

76. (1979) *Propiedades de los suelos compactados*, **VI Congreso Panamericano de Mecánica de suelos e Ingeniería de Fundaciones**, I. Lima Perú.

77. con E. Moreno (1979) *Investigations on the Design and Performance During the Construction of Chicoasen Dam, México*. Comisión Federal de Electricidad.

78. (1980) *Reflexiones sobre el diseño de estructuras térreas*, **V Conferencia *Nabor Carrillo***. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, Morelia, Michoacán.

79. (1980) **Contribuciones a la mecánica de medios granulares. Selección de trabajos de Raúl Marsal**, pról. Daniel Reséndiz. Comisión Federal de Electricidad.

80. (1981) *Diseño y observación del comportamiento de túneles en suelos blandos*, **Seminario de Túneles en suelos blandos**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos.

81. (1981) *Nabor Carrillo, hombre de ciencia. Su contribución a la mecánica de suelos*, **Ciencia, 32**, 1, marzo. Academia de la Investigación Científica.

82. con P. La Rochelle (1981) *Slope Stability*, **X Congreso Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones**, Informe general de la sesión II. Estocolmo, Suecia.

83. (1981) *Influencia de los movimientos de suelos en asentamientos humanos*, **Seminario sobre Prevención y Atención de Emergencias Urbanas**. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

84. (1982) *Monitoring of Embankment-Dam Behavior*, **XIV Congreso Internacional de Grandes Presas**, contribución al tema 52 sobre Seguridad de Presas en Operación. Río de Janeiro, Brasil.

85. con J. Castilla (1982) *Preliminary Design of Hydroelectric Plants in Narrow Valleys*, **International Symposium on Layout of Dams in Narrow Gorges**. Río de Janeiro.

86. con E. Moreno (1982) *Limitations and Uncertainties on Soil Improvement*, **Conferencia Internacional Conmemorativa de la Sociedad Mexicana de Mecánica de suelos**. México.

87. (1982) *Materiales para construir presas térreas*, **Congreso Brasileño de Mecánica de suelos e Ingeniería de Cimentaciones**. Recife, Brasil.

88. (1983) **El futuro de la geotecnia en México**, conferencia de la serie programada por la Sociedad de Exalumnos de la Facullad de Ingeniería. UNAM.

89. (1985) **Properties of a Compacted Tropical Residual Soil**, trabajo presentado al Comité de Suelos Tropicales, ABMS, en junio 1984 y editado en julio del mismo año. Comisión Federal de Electricidad.

90. (1986) **Notas sobre el diseño y construcción de cimentaciones en el Distrito Federal**. Comisión Federal de Electricidad.

91. (1986) **Enseñanza y ejercicio de la Ingeniería Civil**, Conferencia *Fernando Espinosa*. Comisión Federal de Electricidad y el Colegio de Ingenieros Civiles de México.

92. (1986) *Geotechnical Notes on the Effects of Mexico's 1985 Earthquakes*, ***Conferencia Internacional de la American Society of civil Enginers.***

93. (1987) **Ingeniería de presas**, Reuniones Conmemorativas del 25 Aniversario de la Sociedad de Ex-alumnos de la Facultad de Ingeniería, UNAM. También en **Ingeniería, 57**, 2, abril-junio.

94. (1987) *Earthquake Induced Failure of a Compensated Foundation*, **International Conference on Structural Failure**. Singapur.

95. (1987) *Lessons Learned from Measurements in Earth and Rockfill Dams*, **Seminar on Earthquake Egineering of Rockfill Dams**. Tokio, Japón.

96. (1988) *Investigación sobre suelos cohesivos compactados*, **25 Aniversario del Comité Peruano de Mecánica de Suelos**. Perú.

97. (1988) *La geotecnia: un reto al ingeniero civil*, **Simposio Construcción Especializada en Geotecnia**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México.

98. con M. Mazari (1990) *Desarrollo de la mecánica de suelos en la ciudad de México*, **Simposio El subsuelo de la Cuenca del Valle de México y su relación con la Ingeniería de Cimentaciones, a cinco años del Sismo**. Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México.

99. (1992) **Hundimiento de la ciudad de México**. El Colegio Nacional, México.

OTRAS FUENTES NO PUBLICADAS

100. (1977) *Strain Computation in Earth-Rockfill Dams*. Keynote de la sesión especial no. 8 sobre Deformaciones en presas de tierra y enrocamiento, **IX Congreso Internacional de Mecánica de suelos e Ingeniería de cimentaciones**. Tokio.

101. (1979) Report on Contributions to Session 4 (*Properties of Compacted Soils*), **IV Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, III**. Lima, Perú.

102. con M. Mendoza (1980) Minutes of session 4 (*Properties of Compacted Soils*), **VI Congreso de Mecánica de suelos e Ingeniería de fundaciones, III**. Lima, Perú.

BERNARDO QUINTANA ARRIOJA

1. (1943) **Diseño y selección de las alternativas más convenientes para la construcción del puente del Ferrocarril Monterrey-Matamoros sobre el dren de la Tinta del canal principal de la Presa del Azúcar.** Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil, UNAM.
2. (1956) **Estudio sobre la economía de las construcciones en México.** Ediciones Grupo ICA.
3. (1967) **El problema del transporte en las grandes urbes. Sus soluciones actuales**. Ediciones SER.
4. (1971) **Proyecciones de la ingeniería civil mexicana**. Colegio de Ingenieros Civiles de México.
5. (1971) **Las firmas de ingeniería y nuestro desarrollo económico y social.** Asociación Nacional de Firmas de Ingeniería.
6. (1972) **La industria del cemento y el proceso de desarrollo de México**. Cámara Nacional del Cemento.
7. con R. O' Farrill y R. J. Rivera (1973) **Carreteras y transportes de México**. Asociación Mexicana de Caminos.
8. (1975) **La ciudad de México. Su futuro**. Departamento del Distrito Federal.
9. (1976) **Ponencia en la Reunión Nacional sobre Asentamientos Humanos.** Ediciones del Gobierno del Estado de Veracruz.
10. (1977) **El trópico: la nueva frontera de los asentamientos humanos en América Latina**. VI Congreso Interamericano de Vivienda.
11. (1979) **La integración y el aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos en América Latina**. Academia Mexicana de Ingeniería.
12. (1979) **Los ingenieros en el desarrollo de México**. XI Congreso Nacional de Ingeniería Civil.
13. (1982) **La construcción mexicana en el ámbito internacional**. Revista Ingeniería.

14. (1984) **Los jóvenes y la industria de la construcción**. X Aniversario de la CICA. Revista Mexicana de Construcción.

OTRAS FUENTES NO PUBLICADAS

1. (1977) *El derecho al trabajo*. Tampico, Tamps.
2. (1976) *Reunión nacional sobre bienes de capital*. Monterrey, Nuevo León.
3. (1976) *Reunión nacional sobre sector industrial*. Guadalajara, Jal.
4. (1976) *Reunión nacional sobre el sector de asentamientos humanos, urbanismo y vivienda*. México, D.F.
5. (1976) *Siderúrgica Lázaro Cárdenas*. Michoacán.
6. (1981) *Bienes de capital*. Torreón, Coahuila.
7. (1982) *Federalismo y descentralización*. San Juan del Río, Querétaro.

EMILIO ROSENBLUETH DEUTSCH
BIBLIOGRAFÍA SELECTA*

1. Con E. Goodman y N. M. Newmark (1952), *Aseismic Design of Elastic Structures Founded on Firm Ground*, **Structural Research Series**, 26, junio. Universidad de Illinois, También en **Proc., ASCE**, **79**, 349 noviembre 1953. Resumido como *Aseismic design of firmly founded structures*, **Trans. ASCE**, 120, 1955. Incluido en **Select Papers** de Nathan M. Newmark, Civil Engineers, Nueva York, 1976.
2. (1953) **Teoría del diseño sísmico sobre mantos blandos**. Ediciones ICA, serie B, 14, agosto.
3. (1956) *Some Applications of Probability Theory in Aseismic Design*, **Proc. 1st World Conference on Earthquake Engineering**. Berkeley, California, junio, 8. Traducción en **Ingeniería, 27**, 4, octubre 1957. Instituto de Ingeniería, 180. UNAM.

* Una bibliografía completa fue publicada en **Emilio Rosenblueth. Escritos selectos**, Roger Díaz de Cossío (compilador). México, Instituto de Ingeniería, UNAM, 2004, pp. 475 y ss.

4. (1957) *Considerations on Torsion Overturning and Drift Limitations*, **Proc. Conference of the Structural Engineers Associations of California**. Coronado, California, noviembre.

5. (1959) *Teoría de la carga viva en edificios*, **Ingeniería, 29**, 4, octubre.

6. con I. Holtz (1960) *Elastic Analysis of Shear Walls in Tall Buildings*, **Journal ACI, 31**, 12, junio.

7. con J. I. Bustamante (1960) *Building Code Provisions on Torsional Oscillations*, **Proc 2nd World Conference on Earthquake Engineering**. Tokio, julio.

8. con L. Esteva y R. Sánchez Trejo (1961) *Consideraciones sobre el diseño sísmico de presas de tierra y enrocamiento*, **Ingeniería, 31**, 2, abril.

9. con R. Díaz de Cossío (1961) *Reinforced Concrete Failures During Earthquakes*, **Journal ACI, 58**, 5, noviembre.

10. (1961) *Earthquake Resistant Design*, **Applied Mechanics Reviews, 14**, 12, diciembre. Segunda edición en **Applied Mechanics Surveys**. Eds. H.N. Abramson, H. Leivowitz, J. M. Crowley, S. Juhasz. Spartan Books, Washington, D.C. 1966.

11. con J. I. Bustamante (1962) *Distributions of Structural Response to Earthquakes*, **Proc. ASCE**, junio.

12. con R. Valdés (1963) *Sobre la sismicidad de la tierra*, **Boletín Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, 1**, 1, abril.

13. con I, Herrera (1963) *Procesos estocásticos de sistemas mecánicos*, **Boletín Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, 1**, 2, octubre.

14. con L. Esteva (1961) *Diseño sísmico de edificios. Manual complementario del Reglamento del Distrito Federal*, **Primer Symposium Panamericano de Estructuras**. Zacatenco, DF. Reimpreso por la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 1962 y por Ediciones Ingeniería, julio 1962.

15. con R. Díaz de Cossío (1964) *Instability Considerations in Limit Design of Concrete Frames*, **Proc. ASCE, 90**, EM5, octubre.

16. con L. Esteva (1964) *Espectros de temblores distancias moderadas y grandes*, **Boletín Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica, 2**, 1, marzo.

17. con O. A. Rascón y L. Esteva (1964) *Respuesta transitoria de estructuras elásticas a perturbaciones fuera de fase*, **Boletín Sociedad Mexicana de Ingeniería sísmica, 2**, marzo.

18. (1964) *Probabilistic Design to Resist Earthquakes,* **Proc. ASCE, 90**. EM5, octubre.

19. (1965) *Slenderness Effects in Buildings*, **Proc. ASCE**, **91**, ST1, febrero. También en **Ingeniería**, **35**, 1, enero, 1985.

20. con I. Herrera (1965) *Response Spectra on Stratified Soil*, **Memorias del III Congreso Mundial de Ingeniería Sísmica, 1**. Nueva Zelanda, enero-febrero.

21. con I. Herrera y O. A. Rascón (1965) *Earthquake Spectrum Prediction for the Valley of Mexico*, **Memorias del III Congreso Mundial de Ingeniería sísmica**, **3**. Nueva Zelanda, enero-febrero.

22. con J. I. Bustamante (1966) *Ultimate Load Capacity of Arch Dams*, **Journal Engineering Mechanics Division**, **Proc. ASCE**, **92**, EM4, agosto.

23. (1968) *Presión hidrodinámica en presas debido a aceleración vertical con refracción de fondo,* **Ingeniería**, **38**, 2, abril. También en **Instituto de Ingeniería**, 180, julio. UNAM.

24. con J. Elorduy (1968) *Torsiones sísmicas en edificios de un piso*, **Segundo Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica**. Veracruz, mayo. **Instituto de Ingeniería**, 164, abril. UNAM.

25. con R, Montes (1968) *Cortantes y momentos sísmicos en chimeneas*, **Segundo Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica**. Veracruz, mayo. **Instituto de Ingeniería**, 165, abril. UNAM

26. con J. Elorduy y E. Mendoza (1968) *Cortantes y momentos de volteo sísmico en edificios de cortante*, **Segundo Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica**. Veracruz, mayo. **Instituto de Ingeniería**, 166, abril. UNAM.

27. (1968) *Hydrodinamic Pressure on Dams During Earthquake*, **Proc. ASCE**, 94, EM4, agosto.

28. con J. Elorduy (1969) *Responses of Linear Systems to Certain Transient Disturbances*, **Cuarto Congreso Mundial de Ingeniería Sísmica**. Santiago de Chile, enero.

29. (1969) *Confiabilidad y utilidad en ingeniería*, **Ingeniería**, **39**, 3 julio. **Instituto de Ingeniería**, 234, julio. UNAM.

30. (1970) *Decisiones éticas en ingeniería*, **Ingeniería**, **40**, 4, octubre- diciembre. **Instituto de Ingeniería**, 275, octubre-diciembre.

31. con N. M. Newmark (1971) **Fundamentals of Earthquake Engineering**. Prentice Hall, INC. Traducción al español, Editorial Diana, México, 1976. Traducción al chino, Taiwán, 1973. Traducción al ruso, Moscú, 1980.

32. (1971) *Teoría de decisiones en ingeniería sísmica*, **Ingeniería sísmica**, 7, septiembre. Traducido como *Decision Theory in Earthquake Engineering*, **New Zealand Engineering. 45**, 1, marzo, 1972.

33. con D. Reséndiz y E. Mendoza (1970 y 1971) *Diseño sísmico de presas de tierra y enrocamiento. Estado del arte*, **Ingeniería sísmica**, varios números. **Instituto de Ingeniería**, 300, abril, 1972. UNAM.

34. con L. Esteva (1971) *Use of Reliability Theory in Building Codes*, **Proc. First International Conference on Applications of Statistics and Probability to Soil and Structural Engineering**. Hong Kong, septiembre.

35. con E. Mendoza (1971) *Reliability Optimization in Isostatic Structures*, **Proc., ASCE, 97**, EM6, diciembre.

36. con L. Esteva (1972) *Reliability Basis for Some Mexican Codes*, **Probabilistic Design of Reinforced Concrete Buildings**, ACI SP **31.**

37. (1972) *Reliability Levels and Limit States Design*, SM study, 8, Paper I, capítulo en **Inelasticity and Non-linearity in Structural Concrete**, ed. M. Z. Cohn. University of Waterloo Press.

38. (1973) *Ethical Optimization in Engineering*, **Proc., ASCE, 99**, PP2, abril. Reimpreso en **Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas**, 23, mayo-junio.

39. (1973) *The Six Components of Earthquakes*, **Proc. of the Australian and New Zealand Conference on the Planning and Design of Tall Buildings**. Sydney.

40. (1974) *Safety and Strucutral Design*, en **Reinforced Concrete Engineering**, ed. Boris Bresler, 1: Materials, Structural elements, Safety. John Wiley & Sons, Nueva York.

41. (1974) *Bases para formular normas de productos con características aleatorias*, **Ingeniería, 44**, 2, abril- junio.

42. (1974) A*proximaciones de segundos momentos en probabilidades*, **Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas**, 26, noviembre-diciembre.

43. (1975) *Diseño óptimo en ingeniería sísmica*, **Ingeniería, 45**, 3, julio-septiembre. También en **Ingeniería Sísmica,** 13, mayo-agosto; **Instituto de Ingeniería,** 354, julio. UNAM.

44. (1975) *Point Estimates for Probability Moments*, **Proc. National Academy of Science, 72,** 10, octubre.

45. (1975) *Efectos del componente sísmico vertical en edificios altos*, **Cuarto Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica**. Oaxaca, 19-23 de noviembre.

46. (1976) *Tall Building Under Five-component Earthquakes*, **Proc. ASCE, Journal of the Structural Division**, 102, ST2, febrero.

47. (1976) *Towards Optimum Through Building Codes*, **Proc. ASCE, Journal of the Structural Division**, 102, ST3, marzo.

48. (1976) *Optimum Design for Infrequent Disturbances*, **Proc. ASCE, Journal of the Structural Division**, 102, ST9, septiembre.

49. coeditor con C. Lomnitz (1976) **Seismic Risk and Engineering Decisions**. Elsevier Scientific Publishing, Holanda. Traducido al ruso.

50. (1977) *Optimum Regionalization*, **Proc. of the Second International Conference on Structural Safety and Reliability,** ICOSSAR, 77. Munich, Alemania, 19-21 de septiembre.

51. con H. Contreras (1977) *Approximate Design for Multicomponent Earthquakes*, **Proc. ASCE**, 103, EM5, octubre.

52. con F. Sánchez-Sesma (1977) *Hydrodynamic Pressure in Semicylindrical Reservoir*, **Proc. ASCE**, 103 EM5, octubre.

53. (1979) *Optimum Design to Resist Earthquakes*, **Journal of the Engineering Mechanics Division**, ASCE, 105, EM1, febrero.

54. (1979) *Sobre la finalidad de la educación*, **Revista CONAII, I**, 1, abril-junio.

55. (1979) *Rousseau y la educación contemporánea*, **Revista de la Universidad de México, 33**, 7 y 8 marzo-abril.

56. (1980) **Sobre ciencia e ideología**. Fundación Javier Barros Sierra, AC., julio. **Cuadernos de planeación universitaria**, 5. Universidad Nacional Autónoma de México.

57. (1982) **Design of Earthquake Resistant Structures,** coautor y editor. Pentech Press, Londres, 1980. Traducción al español, IMCYC, México.

58. (1984) *On the Processing of Doubtful Information: part 1: General Theory*, **Risk, Structural Engineering and Human Error**. M. Grigoriu, editor, University of Waterloo Press, Ontario, Canadá.

59. con C. Ferregut (1984) *On the Processing of Doubtful Information: part 2; Gaussian Distributions*, **Risk, Structural Engineering and Human Error**. M. Grigoriu, editor, University of Waterloo Press, Ontario, Canadá.

60. (1986) *Optimum Reliabilities and Optimum Design*, **Structural Safety, 3**, 2, Elsevier.

61. (1986) *Use of Statistical Data in Assessing Local Seismicity*, **Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 14**, 3, mayo-junio.

62. (1987) *Seismic Spectra on Soil with Uncertain Properties*, **Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 15**, 7.

63. con Karmeshu y H.P. Hong (1987) *Maximum Entropy and Discretization of Probability Distributions*, **Probabilistic Engineering Mechanics, 2**, 2, junio.

64. con M. Ordaz (1987) *Use of Seismic Data from Similar Regions*, **Engineering and Structural Dynamics, 15**.

65. con M. Ordaz (1987) *On the Processing of Doubtful Information. part 3: Exponential Distributions*, **Processing Doubtful Information**. Institute for Risk Research, Universidad de Waterloo, Canadá. También en **Processing of doubtful Information**. University of Waterloo Press, Ontario, Canadá.

66. (1987) *What Should we do with Structural Reliabilities, Reliability and Risk Analysis in Civil Engineering*, **Proc. Fifth International Conference on Applications of Statistics and Probability in Soil and Structural Engineering**. Waterloo, Ontario, 25-29 de mayo.

67. con M. Ordaz (1989) *Earthquake Magnitude Exceedance Rate and Self-similarity*, **Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 18**, 7.

68. con M. Grigoriu y S. E. Ruiz (1988) *Nonstationary Models of Seismic Ground Acceleration*, **Reporte técnico** NCEER 88-0043. Buffalo, Nueva York, julio, 1988. También en **Collected Papers on the Michoacán Earthquake**, coeditado con S. E. Ruiz y C. Thiel Jr., Earthquake Engineering Research Institute, 1989.

69. con J. M. Jara (1988) *Probability Distribution of Times Between Characteristic Subduction Earthquakes*, **Earthquakes Spectra**, 4, 13, agosto. También en **Collected Papers on the Michoacán Earthquake,** coeditado con S. Ruiz y C. Thiel Jr., Earthquake Engineering Research Institute, 1989.

70. con S. E. Ruiz y R. Diederich, (1989) *Seismic Response of Asymmetrically Yielding Structures*, **Earthquakes Spectra**, 4, 3, febrero. También en **Collected Papers on the Michoacán Earthquake**, coeditado con S. Ruiz y C. Thiel Jr., Earthquake Engineering Research Institute.

71. con M. Ordaz y R. Rueda (1991) *Expert Opinions Combined*, **Sixth Internacional Conf. on Applications of Statistics and Probability in Civil Engineering**. México.

72. con M. Ordaz y E. Reinoso (1993) *Future Ground Motions in Mexico City*, **Tectonophysics**, 218. Elsevier Science Publishers. También en **Proc. of International Workshop on Seismology and Earthquake Engineering**, México, abril, 1999.

73. (1993) *The Social Value of Human Life in Earthquake Engineering*, **Memorias, Simposio internacional sobre prevención de desastres sísmicos**. CENAPRED, III, México.

74. con J. García Pérez (1993) *Optimal Zoning*, **Journal of Engineering Structures**, vol. Especial en **Structural Safety and Reliability in Earthquake Engineering**. Austria.

Bibliografía utilizada para esta obra

1. (1953) Ing. Alberto J. Pani, **Obsesiones y recuerdos**. Talleres de A. Mijares Hnos.
2. (1958) Jorge L. Tamayo, **Breve reseña sobre la Escuela Nacional de Ingeniería.** Ed. Armando Escudero Muñoz, p.72.
3. (1969) Nabor Carrillo *et al.* **El hundimiento de la Ciudad de México y Proyecto Texcoco, Nabor Carrillo**, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
4. (1970) Javier Barros Sierra, **Palabras a los universitarios**, DGP-UNAM.
5. (1971) Juan Casillas García de León, director de la Facultad de Ingeniería, *Homenaje póstumo al ingeniero Javier Barros Sierra*, **Revista Ingeniería Hidráulica en México, XLI,** octubre-diciembre.
6. (1971) Elena Poniatowska, **La noche de Tlatelolco**. Ediciones ERA.
7. (1972) **Javier Barros Sierra 1968. Conversaciones con Gastón García Cantú.** Siglo XXI editores.
8. (1976) **México y su ingeniería para el año 2000**. Fondo de Cultura Económica, serie Archivo del Fondo, 71.
9. (1977) **Lecturas de Política Mexicana**. El Colegio de México.
10. (1977) Daniel Cosío Villegas, **Memorias**. Joaquín Mortiz Editor.
11. (1977) Francisco Alba, **La población de México: evolución y dilemas**. El Colegio de México.
12. (1978) *Palabras pronunciadas por Nabor Carrillo Flores con motivo de la imposición del nombre de 'Dr. Nabor Carrillo' a la Escuela Primaria ubicada en San Bernabe Ocotepec.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Homenajes, caja 4.
13. (1978) **Examen de la situación económica de México 1925-1976**, Fomento Cultural Banamex, Banco Nacional de México.
14. (1980) Varios autores, **Cincuenta años del PRI**. Editorial Posada, Revista Proceso.
15. (1980) Marcos Mazari, *Presentación de Raúl J. Marsal*, **5ª Conferencia Nabor Carrillo**.
16. (1980) Silvia Gómez Tagle, **Insurgencia y democracia en los sindicatos electricistas**. El Colegio de México.

17. (1980) **Contribuciones a la mecánica de medios granulares. Selección de trabajos de Raúl J. Marsal**, pról. Daniel Reséndiz. Comisión Federal de Electricidad.

18. (1981) Javier Barros Sierra *et al.*, **Homenaje a la memoria de un mexicano ejemplar, Raúl Sandoval Landazuri**. Comisión Federal de Electricidad.

19. (1981) **Biografía de Fernando Hiriart**. Comisión Federal de Electricidad.

20. (1981) Enrique Krauze, *Cuatro estaciones de la cultura mexicana*, **Vuelta, 5**, 60, noviembre.

21. (1982) Ángel Flores, **Narrativa hispanoamericana, 1816-1981. Historia y antología. La generación de 1940-1969**. Siglo XXI editores.

22. (1982) Peter H. Smith, **Los laberintos del poder. El reclutamiento de las élites políticas en México, 1900-1971**. El Colegio de México.

23. (1984) **Raúl J, Marsal Córdoba. Imagen y obra escogida**. Universidad Nacional Autónoma de México.

24. (1982) Héctor Aguilar Camín, **Saldos de la Revolución. Cultura y política de México, 1910-1980**. Editorial Nueva Imagen.

25. (1985) **Historias de Edmundo Flores. Autobiografía, 1919-1950, I**. Martín Casillas Editores.

26. (1986) Rogelio Rey Bosch, *Ingeniero Javier Barros Sierra*, **Revista Intercambio Académico, 4**, 14, julio-septiembre, pp. 19-30.

27. (1986) *Discurso de Justo Sierra Méndez en el acto de la inauguración de la Universidad Nacional de México el 22 de septiembre de 1910*, **Ideas en torno de Latinoamérica**. Edición de Leopoldo Zea, Universidad Nacional Autónoma de México.

28. (1986) Roger Vaughan, **Herbert von Karajan: A biographical portrait**. Weidenfeld & Nicolson, Nueva York.

29. (1986) Jesús Gardea, **Los viernes de Lautaro**. SEP-Siglo XXI, serie Lecturas Mexicanas.

30. (1987) Varios, **Los Maestros y la Cultura Nacional. 1920-1952, I**. Norte, Dirección General de Culturas Populares, SEP, Serie Testimonios.

31. (1987) Rita Levi Montalcini, *Autobiography*, **Les Prix Nobel. The Nobel Prizes 1986**. Ed. Wilhelm Odelberg, Nobel Foundation, Estocolmo.

32. (1987) Entrevista a Emilio Rosenblueth por Germán Dehesa, grabada en video para TV UNAM, serie *Premios Universidad Nacional*.

33. (1988) Víctor M. Ruiz Naufal, **La industria petrolera en México, una crónica, tomo II**. Petróleos Mexicanos.

34. (1990) José Agustín, **Tragicomedia mexicana 1. La vida en México de 1940 a 1970**. Editorial Planeta, Espejo de México.

35. (1990) José Agustín, **Tragicomedia mexicana 2, La vida en México de 1970 a 1988**. Editorial Planeta, Espejo de México.

36. (1991) Antonio Ortiz Mena, *La relación entre el gobierno federal y el Banco de México*, **Rodrigo Gómez, vida y obra**. Fondo de Cultura Económica, Banco de México, pp. 113-136.

37. (1991) Víctor Díaz Arciniega, editor y compilador, **Premio Nacional de Ciencias y Artes 1945-1990**. Fondo de Cultura Económica, Secretaría de Educación Pública.

38. (1992) Roderic Ai Camp, **Biografías de Políticos Mexicanos, 1935-1985**. Fondo de Cultura Económica.

39. (1992) **Nuestros maestros, tomo II**. UNAM.

40. (1993) Clara Levi Levi, **Enzo Levi, 1914-1993**. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

41. (1993) Álvaro Aldama, *et. al., In memoriam al Dr. Enzo Levi*, **El acueducto, Suplemento Especial**, segunda época, 12, marzo-mayo. IMTA.

42. (1993) Clara Levi, *Enzo Levi, un científico profundamente humano*, **Ingeniería Hidráulica en México, 8**, 2-3, mayo-diciembre.

43. (1994) *Octavio Paz por él mismo*, **Periódico Reforma**, 7 de abril, pp. 12D -13D.

44. (1994) Luis Esteva Maraboto, **Homenaje a Emilio Rosenblueth**. Instituto de Ingeniería, UNAM.

45. (1996) Álvaro Aldama, *La controversia de la doble columna, un homenaje a Enzo Levi*, **Ingeniería Hidráulica en México, II**, 1, enero-abril.

46. (1996) Roberto Llanas Fernández y Celia Concepción Mandujano Gordillo, **Cuarenta años del Instituto de Ingeniería**, Instituto de Ingeniería, UNAM.

47. (1996) **Testimonios sobre Bernardo Quintana**. Fundación ICA, Facultad de Ingeniería.

48. (1997) Enrique Krauze, **La presidencia imperial. Ascenso y caída del sistema político mexicano, 1940-1996**. Tusquets, colección Andanzas, pp. 227-228.

49. (1998) Varios *Proyecto de Plan de Desarrollo 1997-2000. Las opiniones de la Comunidad Universitaria*, **Gaceta UNAM, Suplemento Especial**, marzo.

50. (1998) Henrique González Casanova, *Palabras en el homenaje a Javier Barros Sierra*, **Gaceta UNAM**, 3223, 5 de octubre, p. 4.

51. (1998) *Javier Barros Sierra, ayer un gran rector, hoy paradigma de integridad y congruencia: F. Barnés*, **Gaceta UNAM**, 3223, 5 de octubre.

52. (1998) Enrique Leff, *El 68, un grito de protesta contra el autoritarismo*, **Gaceta UNAM**, 3223, 5 de octubre.

53. (1999) Jorge G. Castañeda, **La Herencia. Arqueología de la sucesión presidencial en México**. Alfaguara.

54. (1999) Dulce María Granja Castro, **Javier Barros Sierra. Su vida, sus ideas y su obra**. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

55. (1999) Óscar Eduardo Martínez Garza, coordinador, **Encuentro con el barrio antiguo de Monterrey**. Universidad Autónoma de Nuevo León, Ayuntamiento de la ciudad de Monterrey.

56. (2000) Laura Levi, *El período argentino en la vida del matemático Beppo Levi (1875–1961)*, **Noticiero de la Unión Matemática Argentina, 26**. Libros del Zorzal, Argentina.

57. (2001) Elena Poniatowska, **La piel del cielo**. Alfaguara, México.

58. (2002) Mireya Pérez Estañol, *Caballero de la ingeniería, Óscar de Buen López Heredia*, **Construcción y tecnología**. IMCYC, julio.

59. (2002) Graciela Ramírez de la O, **Ingeniero Fernando Hiriart Balderrama. Una vida al servicio de la Ingeniería y de México**. Comisión Federal de Electricidad.

60. (2003) Juan Manuel Lozano Mejía, *Confesiones de un viejo enamorado*, **Conferencia del ciclo Mi vida en la ciencia**. Coordinación de la Investigación Científica, 28 de mayo, UNAM.

61. (2003) Héctor Pineda, *Dr. Eulalio Juárez Badillo, Premio FICA a la docencia, 2003*, **Gaceta de la Facultad de Ingeniería**, año II, 17, 24 de noviembre.

62. (2004) John T. Bethell, *Anniversary Report on the Class of "54"*, **Harvard Magazine**, julio-agosto.

63. (2004) **Memoria de la Ciudad de México. Cien años, 1850-1950**. Gobierno del Distrito Federal, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Lunwerg editores.

64. (2004) **Revista de la Sociedad Mexicana de Mecánica de suelos**, 193, julio-agosto.

65. (2005) **Revista de la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos**, octubre diciembre.

66. (2005) **Contribuciones a la mecánica de medios granulares. Selección de trabajos de Raúl J. Marsal**, pról. Daniel Reséndiz. Comisión Federal de Electricidad.

67. (2005) Marcos Mazari y Francisco Platas, **Cuatro grandes en el salvamento de la ciudad de México ante inundaciones**. El Colegio Nacional.

68. (2005) Enrique Tamez González, **Sociedad Mexicana de Mecánica de suelos**.

69. (2005) **Fernando Hiriart Balderrama (1914-2005)**. Tríptico, Instituto de Ingeniería, UNAM.

70. (2005) *Editorial*, **Gaceta del Instituto de Ingeniería**, 6, junio. UNAM.

71. (2005) *El Instituto Mexicano del Petróleo hace 40 años*, **Gaceta del IMP**, 22 de agosto.

72. (s/a) Enzo Levi *Sobre ingenieros e investigadores antes de la creación de Instituto de Ingeniería*.

OTRAS FUENTES NO PUBLICADAS

73. (1931) Permiso para asistir a diferentes clases de la Escuela de Ingeniería. AH CESU, Fondo Expedientes de Alumnos, exp. 26555.

74. (1933) Carta al Secretario de la Universidad, de Fernando Ríos Venegas. AH CESU, Fondo Expedientes de Alumnos, exp. 26555.

75. (1966) Arthur Casagrande, *For introducing Nabor Carrillo*, April 21. AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, caja 4, exp. 10.

76. (1967) *Palabras del licenciado Raúl Cardiel Reyes, en la Escuela Secundaria Federal número 88 "Dr. Nabor Carrillo Flores" en la ceremonia de la develación de su retrato*. AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, serie Homenajes, subsección Homenajes póstumos, caja 4.

77. (1967) *Obsequian valioso aparato en Memoria de Nabor Carrillo.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Homenajes póstumos, caja 4, exp. 20.

78. (1968) *Homenaje al Doctor Nabor Carrillo.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Homenajes póstumos, caja 4.

79. (1975) Efrén C. del Pozo, *Semblanza de Nabor Carrillo. Palabras en la ceremonia de develación de la placa que lleva su nombre en homenaje al Dr. Nabor Carrillo, 18 de enero.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Homenajes, exp. 19.

80. (1978) *Palabras pronunciadas por el Dr. Carlos Graef Fernández en la inauguración de la Escuela Primaria 'Nabor Carrillo' en la Delegación de Contreras el 23 de febrero.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, caja 4, exp. 19.

81. (1981) Raúl J. Marsal, *Nabor Carrillo, hombre de ciencia. Su contribución a la mecánica de suelos.* AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, serie homenajes, subserie Homenajes Póstumos, exp. 19.

82. (1992) Entrevista con Enzo Levi, *Espacio universitario*, programa radiofónico conducido por Jaime Litvak, Radio UNAM.

83. (1994) *Palabras leídas en la Central Hidroeléctrica el 14 de mayo por José Luis Fernández, director del Instituto de Ingeniería de la UNAM, en ocasión de la dedicación de la Central Comedero, Sinaloa, a la Memoria del prof. Raúl Marsal Córdoba, quien fuera investigador Emérito del Instituto de Ingeniería de la UNAM.*

84. (1994) *Palabras del Dr. Daniel Reséndiz Núñez, subdirector Técnico de la Comisión Federal de Electricidad e Investigador Emérito del Instituto de Ingeniería de la UNAM.*

85. (2003) *Palabras del ingeniero Luis Zárate en ocasión de la entrega del Premio Fundación ICA a la Docencia en Ingeniería Civil 2003 al doctor Eulalio Juárez Badillo.*

86. (2006) Entrevista con Jorge E. Castilla Camacho, Benito Juárez, DF, 9 de febrero y 6 de marzo.

87. (2006) Entrevista con Irma Zolezzi Fehér, Benito Juárez, DF, 9 de febrero.

88. (2006) Entrevista con Aída Zolezzi Fehér, Benito Juárez, DF, 9 de febrero.

89. (2006) Entrevista con Cristina Barros Valero, San Jerónimo Lídice, DF, 14 de febrero.

90. (2006) Entrevista con Clara Levi, Jiutepec, Mor., 16 de febrero.

91. (2006) Entrevista con Aída Fehér de Marsal, Benito Juárez, DF, 6 de marzo.

92. (2006) Entrevista con Marcia Hiriart, Ciudad Universitaria, DF, 8 de marzo.

93. (2006) Entrevistas con Eulalio Juárez Badillo, Ciudad Universitaria, Coyoacán, DF, 9 y 15 de marzo.

94. (2006) Entrevista con Berta Elena Rodríguez de Juárez Badillo, Coyoacán, DF, 15 de marzo.

95. (2006) Entrevista con la Dra. Silvana Levi Levi, Copilco, DF, 28 de marzo.

96. (2006) Entrevista con Guillermo Fernández de la Garza, San Ángel, DF, 1 de abril.

97. (2006) Entrevista con Daniel Reséndiz Núñez, Ciudad Universitaria, 10 de abril.

98. (2006) Entrevista con Daniel Ruiz Fernández, Cuauhtémoc, DF, 28 de abril.

99. (2006) Daniel Ruiz, *Palabras en la ceremonia de Homenaje al Ing. Javier Barros Sierra*, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, 18 de mayo.

100. (2006) Entrevista con Maura Elena Carrillo Flores de Reyes, Olivar de los Padres, DF, 22 de mayo.

101. (2006) Entrevista con María Cristina Valero de Barros, San Jerónimo Lídice, DF, 5 de junio.

102. (2006) Entrevista telefónica con Óscar Figueroa, Buenos Aires, 14 de junio.

103. (2006) Entrevista con Mónica Rosenblueth Laguette, Cuernavaca, Mor., 27 de junio.

104. (2006) Entrevistas con Alicia Laguette de Rosenblueth, Copilco, DF, 30 de junio; 3, 5,10 y 19 de julio.

105. (2006) Javier Barros Valero, comunicación personal, 3 de julio.

106. (2006) Javier Rosenblueth Laguette, comunicación personal, 12 de julio.

107. (2006) Nora Zolezzi Fehér, comunicación personal, Benito Juárez, DF, 16 de julio.

108. (s/a) Elena Poniatowska, *Nabor Carrillo*. AH CESU, Fondo Nabor Carrillo, sección Homenajes, caja 4, exp. 19.

109. (s/a) *Semblanza del Dr. Nabor Carrillo*. AH CESU, Fondo Nabor Carrillo. sección hemerografía, serie Homenajes Póstumos, caja 4, exp. 19.

ÍNDICE ONOMÁSTICO

Para facilitar la consulta de este índice se han incluido los números de páginas en que son citados los fundadores del Instituto de Ingeniería, solamente en las páginas que no corresponden a sus propias biografías. Asimismo, se consignan los nombres de familiares directos: padres, hermanos, hijos; en el caso de tíos, abuelos y otros parientes, son referidos solamente si su papel es relevante.

Del mismo modo, sólo se incluyen nombres de publicaciones periódicas. Libros, congresos o reuniones académicas o profesionales pueden ser consultados en el apéndice bibliográfico.

Abedrop Dávila, Carlos, 225
Abraham González, calle, 248
Academia de Ciencias, 58
Academia de la Investigación Científica, 7, 267
Acapulco, 270
Ackoff, Russell L., 274
Adem, José, 267
Administración de Inmuebles, SA, 217
Aerobics, 118
Ahualulco, 48
Alameda central, DF, 44, 253
Alcázar, **cine**, 93
Aldama, Álvaro, 178
Alduvín Abaunza, Ricardo, 208
Alemán, Maritza, 52
Alemania, 48
Alfred M. Freudenthal, medalla, 275
Alighieri, Dante, 178, 179
Almanza, Luz, 55, 78
Alonso, Antonio, 283
Aluminio, calle, 209
Álvarez Cuevas, Octavio, 95
Álvaro Obregón, presa, 96, 97, 171, 172
América, 166, 182, 242, 243
América Latina, 168, 225, 230
Amor, Carolina, 248
Amor, Inés, 248
Ampudia, Jorge, 37, 43
Ámsterdam, calle, 204
Andrew Almazán, Juan, 64
Anfossi, Agustín, 135, 248
Ángeles, Felipe, Gral., 243
Anguiano, Raúl, 173
Anillo de Circunvalación, 18
Apulco, 220
Arganis, Jorge, 236
Argentina, 158, 188, 197
Armstrong, Louie, 255
Arquitectura, calle de, 264
Arrioja Isunza, Ana María, 200, 201, 202
Arrioja Isunza, Eduardo, 200
Arrioja, Matilde, 204
ASCE, 68, 269, 275, 279
Asociación Americana de Ingenieros Hidráulicos, 179
Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, AC, 59, 119
Asociación Mexicana de Caminos (AMC), 219
Audubon, calle, 53
Australia, 67
Ávila Camacho, Manuel, 64, 100, 212
Avilez, Ignacio, 8
Ayelén, **finca**, 195
Ayuntamiento, calle de, 71, 80
Bach, Johann Sebastian, 100

Badillo, Tula, 126, 133, 134, 139, 141, 154
Baja California, 36
Balderrama Medrano, María, 88, 89, 91
***Balmori*, cine**, 15
Balsas, río, 111
Banco de la Provincia de Buenos Aires, 184
Banco de México, 12, 27, 112
Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 114
Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento (BIRF), 224, 225
Banco Nacional de México, 64, 111
Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), 216
Barajas, Alberto, 11, 23, 55, 57, 137, 222
Barocio Moll, Alberto, 100, 212
Baroja, Pío, 44
Barros Olmedo, José, 4, 7
Barros Olmedo, María, 7
Barros Sierra, Antonio, 5
Barros Sierra, Carmen, 5
Barros Sierra, Carolina, 5, 14
Barros Sierra, Javier, 81, 100, 106, 112, 204, 208, 212, 216, 222, 224, 262, 266, 267, 269, 271, 272, 273
Barros Sierra, Jorge, 5
Barros Sierra, José, 5
Barros Sierra, Manuel, 5, 12, 14
Barros Sierra, Rafael, 5
Barros Sierra, Salvador, 5
Barros Valero, Cristina, 7, 11, 18, 23, 24, 27, 28, 32, 33, 44
Barros Valero, Javier, 18, 23, 24, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 43, 44, 45
Bártok, Béla, 100, 266
Basílica de Guadalupe, 71
***Beatles*, Los**, 112
Bellas Artes, Palacio de, 19, 71, 94, 134
Belleza Científica, Principio de la, 155
Beltrán Valenzuela, C.P., 220
Benito Juárez, presa, 171
Benito Juárez, escuela, 135
***Benotto*, pilotes**, 149
Bermúdez, Antonio, 18
Bernal, profesor, 205
Bernole, Francisco, 248
Berzelius, Escuela, 135
Bikini, atolón de, 66, 67, 68
Birkhoff, Garrett, 140
Birkhoff, George, 155
Biro Rosenblueth, Carlos, 246
Biro, Karol, 252, 254
Black, Eugene Robert, 225
Bolivia, 165, 166, 167, 168
Bonifaz Nuño, Rubén, 269
Borges, Jorge Luis, 44
Boris Godunov, 277
Borja Navarrete, Ángel, 117, 220, 227, 232
Borja Navarrete, Gilberto, 227
Borja Osorno, Ángel, 208
Boston, 47, 65, 138, 139, 189, 191
Boulder, presa, 117
Bozo, Miguel, 144
Bracamontes, Luis Enrique, 208, 283
Bucareli, avenida, 247, 248
Bueno, Gerardo, 270
Buenos Aires, 182, 184, 188, 191, 193, 228
Cabildo, avenida, 185
California, 70, 279
calle 192, 53
Camabocho, 230
Cámara de la Industria del Cemento, 233
Cámara de Diputados, 200
Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (CNIC), 221
Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, 221
Cambridge, 65, 138, 139
Canadá, 157, 277
Canal de Panamá, 167
Cannon, Walter B., 251
Cárdenas del Río, Lázaro, 8, 11, 18, 96, 166, 215, 216, 233
Cárdenas Solórzano, Cuauhtémoc, 18, 233
Carlos, Flavio S., 48
Carranza, Venustiano, 4, 200
Carrillo de Reyes, M. Elena, 52, 53, 71, 74, 76, 77, 78, 80, 81, 84, 85
Carrillo Flores, Ángel, 49, 81
Carrillo Flores, Antonio, 25, 49, 54, 76, 81
Carrillo Flores, Dolores (Lolita), 49, 52, 81
Carrillo Flores, Julián, 49
Carrillo Flores, Nabor (hijo), 74, 75, 80, 81
Carrillo Flores, Rafael, 49
Carrillo, Julián, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 81, 85
Casa del Lago, 76

Casagrande, Arthur, 61, 65, 69, 83, 137, 139, 140,

143, 181, 190, 191, 217
Casino de la Selva, 270
Castro, ingeniero, 60
Catedral de Buenos Aires, 187
Celibidace, Sergiu, 19
Centenario, avenida, 67
Centro Cultural Universitario, escuela incorporada, 253
Centro de Cálculo Electrónico, 78, 272
Centro de Estudios del Territorio Nacional, 231
Centro de Investigación de Materiales, 272
Centro Médico Nacional, 107
Centro Nuclear de Salazar, 84
Centro Urbano Presidente Alemán (CUPA), 213, 214, 215, 216
Centro Vacacional Oaxtepec, 107
Centros de Tensión, Teoría de los, 70
Cervantes del Río, Hugo, 115
Cervecería *Cuauhtémoc*, 243, 244, 249
Cervecería *Modelo*, 249
Churubusco, 49
Cinco de mayo, calle, 212
Circuito Interior, 203
Ciudad de los Deportes, 71
Ciudad Guerrero, 242
Ciudad Juárez, 93, 242
Ciudad Nezahualcóyotl, 221
Ciudad Satélite, 221, 222
Ciudad Universitaria, 11, 16, 18, 21, 23, 37, 39, 40, 42, 70, 73, 74, 75, 78, 107, 142, 171, 216, 219, 221, 261, 262, 264, 273
Ciudad Victoria, 126, 127, 128, 19, 131, 154
Club Alemán, 157
Club España, 19
Club Universidad Nacional, 236
Coahuila, calle de, 129
Coahuila, estado de, 242
Cobre, calle, 210, 211
Cochabamba, 166, 167, 168
Colegio Americano, 62, 79
Colegio de Ingenieros Civiles (de México), 212, 283
Colegio de San Ignacio, 187
Colegio Francés Alvarado, 5
Colegio Francés Morelos, 247
Colegio Franco Inglés, 202, 203, 204, 206, 244, 246
Colegio Madrid, 23, 24, 275
Colegio México, 135, 264
Colegio Militar, 141, 142
Colegio Nacional de Buenos Aires, 187
Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), 276
Colegio Nacional, El, 196, 273, 277
Colegio Oxford, 264
Colegio, calle, 220
Colombia, Sinfonía, 51
Colonia del Valle, 141
Colorado, 117
Columbia, Universidad de, 8
Columna de la Independencia, 261
Comarca Lagunera, 96
Comisión de Energía Atómica de EUA, 84
Comisión de Energía Atómica de las Naciones Unidas, 66
Comisión de Planeación Universitaria, 76
Comisión del Tepalcatepec, 215
Comisión del Valle de Tennessee, 216
Comisión Federal de Electricidad (CFE), 87, 99, 103, 104, 105, 110, 111, 114, 115, 117, 120, 122, 123, 193, 225, 259
Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), 11, 67, 191
Comisión Nacional de Caminos, 63
Comisión Nacional de Irrigación (CNI), 62, 63, 67, 96, 97, 100, 101, 191, 193, 212, 217
Comisión Nacional de Vialidad, 187
Compañía de Luz y Fuerza del Centro, 225
Compañía Mexicana de Aerofoto, 231, 232
Concordia, ciudad, 187
Condesa, callejón de la, 212
Condesa, colonia, 12, 247
Condesa, Edificios, 244, 257
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 137, 172, 177, 254, 273
Consejo Universitario, 196
Conservatorio Nacional, 48, 49
Consolidación, Teoría de, 69
***Controversia*, revista**, 35
Convención Revolucionaria, Soberana, 4
Coordinación de la Investigación Científica (CIC), 69, 269, 272
Copilco Universidad, 172, 173, 262, 264
Coquet, Benito, 107
Córdoba Ituruburu, Petra Luisa, 183, 184, 186, 193
Cornell, Allin, 265
Corona del Rosal, Alfonso, 231, 232

Correa Rachó, Juan José, 143
Correo Mayor, calle de, 54
Coyoacán, 47, 48, 49, 62, 64, 66, 70, 80, 112, 122, 150
Coyoacán, avenida, 141
Cravioto, Jorge, 107
Cruickshank García, Gerardo, 144, 166, 167, 168
Cuarteto Beethoven, 49
Cuauhtémoc, avenida, 100
Cuauhtémoc, colonia, 18, 202, 208, 267
***Cuauhtémoc*, Unidad habitacional**, 107
Cuautla, calle de, 15
Cuernavaca, 153
Cuevas Montes de Oca, José Antonio, 61, 69, 95, 143
Cuneo, 159
Cupatitzio, presa, 171
Cupatitzio, río, 216
Curiel, Gonzalo, 64
Chagall, Marc, 270
***Champs Elyseés*, restaurante**, 19
Chapingo, Escuela Nacional de Agricultura
Chapultepec Morales, colonia, 170
Chapultepec, acueducto, 248
Chapultepec, avenida, 122, 204, 247
Charles, río, 138, 189
Chávez, Ignacio, 34, 36, 82, 231, 251, 267, 269
Chiapas, estado de, 104
Chicago, 71, 216, 254
Chihuahua, ciudad de, 92, 93
Chihuahua, estado de, 88, 91, 92, 93, 242
Chihuahua, presa, 171
Chile, 82, 165, 268, 279
De Buen López Heredia, Óscar, 259
De la Huerta, Adolfo, 91
De la Madrid Hurtado, Miguel, 118
Debussy, Claude Achille, 246
Dehesa, Germán, 251, 252, 271
Del Mazo González, Alfredo, 118
Departamento de Ingeniería Experimental, 102, 104, 168
Departamento del Distrito Federal, 100, 111, 117
Derbez, Jorge, 145
Desierto de los Leones, 80
Deutsch Kleinmann, Charlotte, 242, 243, 244, 246, 250, 251, 252, 255, 256, 260, 267
Deutsch Kleinmann, Julius, 244
***Diana Cazadora*, monumento**, 141
Díaz de Cossío, Roger, 259, 265, 266
Díaz Díaz, Daniel, 117
Díaz Ordaz, Gustavo, 31, 38, 231, 233
Díaz, Porfirio, 48
Diez de Urdanivia, Bertha, véase Urdanivia, Bertha
Diez de Urdanivia, Mariano, 93
Difusión Cultural, Dirección de, 34
Dirac, Paul, 260
Dirac, SA, 253, 259, 260, 265, 273, 277, 281
Dirección de Pensiones, 110, 214
Dirección General de Inversiones, 115
Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH), 105, 106
Dirección General de Publicaciones, 76
Distribución de Rosenblueth, 274
Distrito Federal, 31, 49, 221, 231
Divina Comedia, 179
División de Estudios de Posgrado (DEP) de la FI, 126, 143, 152, 178, 277
División de Estudios Superiores de la EI, 22, 32, 108, 171, 142, 143, 262
División de Investigaciones de la Escuela de Ingeniería, 22, 108, 262
Domínguez Calzada, Rodolfo, 117
Domínguez Vargas, Sergio, 42
Don Quijote, 165
Donceles, calle de, 207
Dovalí Jaime, Antonio, 23, 34, 118, 144
Durango, estado de, 88, 242
Echávez, Gabriel, 154
Echeagaray, Fernando, 21
Echeverría Álvarez, Luis, 276
Echeverría, Francisco, 220
Egipto, 71
Eibenschutz Hartmann, Juan, 115, 116, 120, 122
Einstein, Albert, 152
Ejército Nacional, avenida, 259
***El Acueducto*, boletín**, 179
El Azúcar, presa, 101, 211
El Bosque, presa, 171
El Cazadero, presa, 171
El Estribón, presa, 171
***El Gráfico*, periódico**, 51
El Infiernillo, Central Hidroeléctrica, 111, 112, 171, 174, 225
El Niágara, presa, 171
***El Olvido*, casa**, 80, 81, 85
El Palmito, presa, 96, 97, 100, 101
El Pujal, presa, 171
El Rejón, presa, 171

El Salvador, 230
El Sordo, presa, 171
El Túnel, presa, 171
***El Universal*, diario**, 51
Elías Calles, Plutarco, 52, 91, 97, 203
Endhó, 4
Endhó, presa, 171
Enríquez, Romeo, 259
Entre Ríos, provincia de, 187
Escobar Izquierdo, Alfonso, 76
Escuela de Arquitectura, 211
Escuela de Graduados en Ciencias, 7
Escuela de la Ciudad de México, 170
Escuela Industrial de Artes y Oficios, 97
Escuela Manuel J. García, 185
Escuela Nacional de Ingeniería (ENI), 9, 17, 18, 20, 21, 22, 57, 64, 99, 108, 133, 143, 206, 207, 212, 217, 235, 251, 252, 253, 259, 262
Escuela Nacional de Ingenieros, 8,54,55,57,95,96
Escuela Nacional de Jurisprudencia, 54
Escuela Nacional Preparatoria (ENP), 8, 10, 42, 53, 94, 107, 135, 205
Escuela primaria *Alberto Correa*, 5
Escuela Secundaria no. 3 *Héroes de Chapultepec*, 6, 204, 205
España, 5, 182, 27
España, parque, 14
Espinosa Gutiérrez, Fernando, 22, 144, 207, 211
Espinoza, Enrique, 166
Espinoza, Rodolfo, 97
Esquivel, Eligio, 166, 167
Estadio Olímpico Universitario, 18
Estados Unidos (EUA), 54, 55, 56, 64, 88, 100, 133, 139, 189, 191, 242, 254, 255, 256, 257, 261
Esteva Maraboto, Luis, 265, 278, 281
Estructuras y Cimentaciones, SA (ECSA), 18, 217, 230
Europa, 5, 48, 60, 82, 100, 110
Ex hacienda de Coapa, 78
***Excélsior*, diario**, 66
Faccioli, Edzzio, 269
Facultad de Ciencias, 9, 11, 15, 62, 67, 76, 105, 133, 134, 137, 141, 172, 173, 248, 252
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 187, 189
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 57
Facultad de Derecho, 34
Facultad de Filosofía y Letras, 112
Facultad de Ingeniería, 23, 24, 25, 32, 56, 126, 143, 144, 150, 174, 175, 178, 222, 235, 262, 277, 281
Facultad de Química, 9
Falcón, presa, 171
Fehér de Marsal, Aída, 194, 195, 196, 197
Felipe IV, 91
Félix Cuevas, avenida, 37
Félix, María, 78, 80
Fernández de la Garza, Guillermo, 114,115,116,122
Figueroa, Óscar, 187
Filadelfia, 54, 139
Filmoteca de la UNAM, 78
Flaubert, Gustave, 44
Florencia, 168
Flores Alonso, Maura, 48, 49, 52, 53, 71
Flores Jasso de Carrillo, Elena, 47, 62, 64, 65, 66, 67, 71, 78, 80, 81, 83
Flores, Alberto J., 133, 135
Flores, Edmundo, 200
Florescano, Enrique, 234
Forner, señor, 182
Fox Quesada, Vicente, 123
Frade, Antonio, 249
Francia, 73, 116, 157, 234, 246, 271
Francisco Sosa, calle de, 62
Fuente, Juan Ramón de la, 155
Fuente, Ramón de la, 145
Fuentes, Fernando, 259
Fundación Javier Barros Sierra, 273, 274, 277, 281
Furtwängler, Wilhelm, 19
Gaceta UNAM, 36
Galería de Arte Mexicano, 248
Galindo y Villa, Jesús, 202
Gallo, Joaquín, 61
García Barbachano, Pablo, 214, 221, 230, 238
García Cantú, Gastón, 3, 40, 42, 44, 45
García de Alba, Esteban, 213, 214
García Márquez, Gabriel, 44
García Ramos, Juan, 267
García Téllez, Ignacio, 56
Garrido, Luis, 70, 73
Gaudí, Antoni, 279
Gayol, Roberto, 69, 196
***George Washington* High School**, 53
Geosistemas, SA, 219
Geymonat, Ludovico, 162
Gil Preciado, Juan, 162
Ginebra, 79

Glombini, Adrián, 208
Goeritz, Mathias, 282
Golfo de México, 133
Golfo, lotería del, 93
Gómez Pérez y Grinda, Francisco, 212
Gómez Tagle, Silvia, 104
Gómez, Marte R., 131
Gómez, Rodrigo, 27
González Camarena, Guillermo, 6
González Casanova, Henrique, 34
González Casanova, Pablo, 37, 273
González de Cossío, Manuel, 228
González Flores, Manuel, 143
González Garza, Roque, 4
González, E., 109
Gorizia, 158
Gout, Gonzalo, 220
Graef Fernández, Carlos, 11, 55, 57, 66, 85, 135, 141, 267
Graue, Roberto, 81
Grieg, Edvard, 151
Griffith, G. W., 49
Grüen, Sr., 44
Grupo QQRSA, 208
Guanajuato, estado de, 129, 130
Guernica, 270, 279
Guerrero, estado de, 111, 279
Guggenheim, beca, 55, 63, 64
Gumb, Irving, 109
Gutiérrez Prieto, Antonio, 220
Gutiérrez, Alberto, 259
Guzmán Zalapa, Pablo, 259
Guzmán, Martín Luis, 173
Harlem, 53
Haro, Araceli de, 121
Haro, Guillermo, 267, 278
Harvard, Universidad de, 47, 61, 64, 65, 69, 137, 138, 139, 142, 156, 190, 191, 217, 251
Hawaii, 67
Hawking, Stephen, 281
Helmert, ecuación de, 58
Heriberto Frías, calle de, 15, 100, 211, 222
Hermosillo, presa, 101
Hernández Barrenechea, Mariano, 95, 96, 208, 209
Herrera, Ismael, 268
Hidalgo del Parral, 88, 89, 91, 112
Hidalgo, avenida, 253
Hipódromo Condesa, colonia, 15, 204
Hiriart Balderrama, Alicia, 91
Hiriart Balderrama, Alicia Margarita, 91
Hiriart Balderrama, Bertha, 89
Hiriart Balderrama, Fernando, 143, 168, 170, 171, 192, 211, 217, 222, 236, 252, 257, 261, 262
Hiriart Balderrama, Héctor, 89, 90, 91, 93
Hiriart Balderrama, Humberto, 89
Hiriart Balderrama, Judith, 91
Hiriart Balderrama, Martha, 91
Hiriart Balderrama, Ruth, 91
Hiriart Urdanivia, Bertha, 103, 119, 122
Hiriart Urdanivia, Hugo, 99, 110, 112, 119, 123
Hiriart Urdanivia, Humberto, 99, 107, 119
Hiriart Urdanivia, Marcia, 94, 96, 99, 107, 110, 116, 119, 123
Hiriart Vázquez, Pedro, 88, 89, 91, 92
Hiriart, Rafael, 92
Hiroshima, 145
Historia de un soldado, 100
Honduras, 230, 231
Hospital Civil de la Ciudad de México, 111
Hospital Español, 71
Hospital Infantil, 208
Hotel del Prado, 71
Howard, James, 108
Huerta, Victoriano, 49
Humaya, presa, 171
Hungría, 195, 243
Huntington, Whitney Clark, 256
Ibargüengoitia, Jorge, 66
Illinois, 255
Independencia, **Unidad habitacional**, 107
India, 71
Industria Cerámica Armada, 211
Industrias del Hierro, SA, 221, 228
Ingeniería y Sistemas de Transporte Metropolitano (ISTME), 232
Ingenieros Civiles Asociados (ICA), 10, 12, 16, 18, 19, 22, 23, 26, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 152, 205, 208, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 252, 257, 261, 262
Inglaterra, 157
Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), 277
Instituto Cervantes, 132
Instituto Científico y Literario de Chihuahua, 93
Instituto de Biología, 76

Instituto de Geofísica, 259, 261, 268
Instituto de Geología, 107, 174, 261, 262
Instituto de Ingeniería, 22, 23, 78, 108, 110, 113, 117, 143, 152, 157, 173, 174,175, 176, 193, 227, 262, 265, 268, 269, 277, 281
Instituto de Ingeniería, AC, 106, 107, 141, 171,172, 222, 261
Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas, 78
Instituto de Investigaciones Biomédicas, 76
Instituto de Matemáticas, 11, 14, 108
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los trabajadores del estado (ISSSTE), 111, 112, 214
Instituto Elemental y de Ciencias, 92
Instituto Franco Inglés, 243
Instituto Froebel, 131, 132
Instituto Geográfico Militar Boliviano, 168
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), 178
Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), 32, 33, 34
Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 107, 111
Instituto Nacional de Cardiología, 251
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 231
Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC), 137
Instituto Politécnico Nacional, 16, 170, 174, 206, 207
Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT), 138, 189, 190
Instituto Tecnológico de Monterrey, 273
Insurgentes, avenida de los, 5, 15, 37, 62, 221
International Road Association, 237
International Road Federation, 219
Intolerance, 49
Irlanda, 271
Isaac de Quintana, Martha, 204, 205, 206, 208, 210, 217, 220, 226, 227, 228, 230
Isabel la Católica, estación, 232
Israel, 275
Italia, 157, 165, 167, 168
Iturbide, presa, 171
Iturriaga, José, 235
Iturriaga, señoritas, 14
Jaime, Alberto, 152
Jalisco, 29, 140
James, Henry, 6
Japón, 156
Jardín Botánico, 78
Jicalán, presa, 216
Jiménez Rueda, Julio, 60
Jiutepec, 178
Johnson, Lyndon B., 84
José de San Martín, Parque, 244
Joyce, James, 271
Juárez Badillo Rodríguez, Bertha Elena Teresita del Niño Jesús (Bet), 142, 151, 152
Juárez Badillo Rodríguez, Carlos Eulalio, 142, 151, 152
Juárez Badillo Rodríguez, Marcela, 142, 151, 152
Juárez Badillo Rodríguez, Patricia, 142, 151, 152
Juárez Badillo, Carlos Héctor, 131
Juárez Badillo, Dea, 131
Juárez Badillo, Elsa, 127, 129, 135
Juárez Badillo, Eulalio, 65, 107, 122
Juárez Badillo, Magda, 131
Juárez Ochoa, Benito, 126, 128, 129
Juárez, colonia, 4, 5, 12, 14
Juegos Olímpicos, 40
Junta de Gobierno de la UNAM, 34, 35, 40, 41, 44, 70, 74, 112, 273
Kansai, aeropuerto de, 156
Karajan, Herbert von, 19
Kensington Gardens, 278
Kew Gardens, 278
Kierkegaard, Sören, 173
Klatchky, Manuel, 258
Krauze, Enrique, 25
La Amistad, presa, 171
La Angostura, Chiapas, presa, 104
La Angostura, presa (Bolivia), 167, 168
La Angostura, Sonora, presa, 101
La Begoña, presa, 171
La Boca, presa, 171
La Boquilla, presa, 171
***La Casserole*, restaurante**, 266
***La Ciudad de Londres*, almacenes**, 243
La Coruña, 182
La Esmeralda, Escuela Nacional de Dibujo y Pintura, 110
***La espina*, pintura**, 173
La Gioconda, ópera, 157
La Marquesa, 82
***La Naval*, tienda**, 15
La Negrita, mina, 91
La Paz, ciudad de, 166, 167

La Prieta, mina, 91
La Soledad, presa, 171, 220
La Venta, presa, 171
La Villita, presa, 111
Laboratorio de Mecánica de Suelos ICA, 22, 106, 217, 222, 223
Laboratorio Nuclear de la UNAM, 272
Laboratorios de Ingeniería Experimental, 97, 99, 100, 101, 102, 105, 191, 212
Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI), 71
Lafragua, avenida, 18, 212
Laguette de Rosenblueth, Alicia, 252, 253, 254, 257, 258, 259, 260, 261, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 271, 273, 275, 278, 279, 281, 282
Laguette, Carlos, 249, 251, 252
Laguna Verde, planta nucleoeléctrica, 117, 236, 237
Lamaze, Fernand, 65
Laredo, 139
Lartigue, Gerardo, 230
Las Lajas, presa, 171
Latinoamérica, véase América Latina
Lattes, Amalia, 157, 158, 159, 160, 163, 166, 167
Lauro Aguirre, escuela, 130
Lazo, Carlos, 219
Le Corbusier, 214
Lechería, termoeléctrica, 18
Lechuga, Estela, 252
Lecumberri, 209, 272
Leff, Enrique, 39
Legaria, avenida, 221
Leipzig, 48
León Felipe, 125
León Portilla, Miguel, 269
Levi Lattes, Enzo, 97, 100, 102, 107, 143
Levi Lattes, Gino, 157, 158, 159, 160, 166, 167, 178
Levi Levi, Clara, 162, 163, 167, 168, 170, 171, 173, 174
Levi Levi, Fiorella, 167, 174
Levi Levi, Silvana, 162, 165, 167, 168, 170, 173, 174
Levi, Beppo, 159, 162, 163, 165, 174
Levi, Decio, 156, 157, 158, 159
Levi, Donato, 158
Levi, Eugenio Elia, 159, 162
Levi, Giulio Giacomo, 158, 159
Levi, Giuseppe, 157
Levi, Nadia, 163, 166, 167, 172, 173, 174, 177
Levi, Primo, 157
Levi, Rosina, 169
Levi-Montalcini, Rita, 157, 163
Ley de Strouhal Universal, 176
Libia, 157
Librería de Cristal, 44, 172
Libreros Mexicanos Unidos (*LIMUSA*), 150
Liceo *Massimo d'Azzeglio*, 160, 161
***Lido*, cine**, 14
Lindt, Niels, 269
***Lipkau*, foto**, 98
Lisley, Virginia, 108
Litvak, Jaime, 171
Lo que el viento se llevó, 64
Logan, aeropuerto de, 191
Lomas de Chapultepec, 172
Lomnitz, Cinna, 269, 278
Lomnitz, Larissa, 269
Lona Valenzuela, Enrique, 117, 206, 212
Londres, 116, 278
Long Beach, 70
López Aguado, profesor, 206
López Lira, José, 55
López Mateos, Adolfo, 20, 25, 28, 29, 30, 31, 81, 110, 224, 227
López Portillo y Pacheco, José, 115, 235, 276
López Rayón, presa, 171
***Los Pinos*, residencia oficial**, 231
Lotería Nacional, edificio de la, 71
Louisiana, 131
Loyo González, Juan, 67
Lozano Mejía, Juan Manuel, 15, 134
Lozano, José M., 49
Luft, Raya, 43
Madrid, 5, 279
Mahler, Gustav, 266
Malpaso, presa, 104, 172
***Manacar*, cine**, 44
Manhattan, 53
Margáin, Hugo B., 84
Marina Nacional, avenida, 203
Marrón, Alfredo, 166
Marsal Córdoba, Armando Andrés, 184, 185, 186, 187, 195, 196
Marsal Córdoba, Celia Beatriz, 184, 186, 187, 196
Marsal Córdoba, Luisa Antonia, 184, 186, 187
Marsal Córdoba, Miguel Justo, 184, 186
Marsal Córdoba, Raúl Jaime, 65, 69, 102, 103,

104, 106, 107, 112, 143, 171, 217, 219, 223, 225, 232, 257, 261
Marsal Córdoba, Salvador Héctor, 184, 186, 195, 196
Marsal Fontanet, Jaime, 182, 184
Marsal Mollet, Salvador Jaime, 182, 184, 186
Marsella, calle de, 7
Marshall, Islas, 67
Martínez, Enrico, 196
Marx, hermanos, 273
***Mauna Loa*, restaurante**, 266
Mayagoitia Domínguez, Héctor, 283
Mazari Menzer, Marcos, 116, 118, 188, 196, 219, 22
Mazatepec, presa, 171
Mazatlán, calle, 244, 257
Mazel, Lorin, 19
Medalla al Mérito Universitario, 117
Medalla *Barón de Humboldt*, 85,
Medalla *Gabino Barreda*, 151
Medellín Ostos, Roberto, 60
Melchor Ocampo, avenida, 259, 260
Merced, Mercado de la, 18
Merino Fernández, Aarón, 20
Metro, 228, 232, 233, 235
México, 47, 53, 54, 64, 66, 79, 168, 170, 191, 194, 227, 234, 242, 266
México, ciudad de, 4, 23, 40, 48, 49, 69, 71, 83, 93, 96, 105, 107, 112, 113, 117, 129, 133, 134, 139, 143, 197, 200, 206, 219, 221, 261, 228, 269, 279
México, Cuenca de, 193, 217, 222, 232
México, Parque, 14, 244
México, Valle de, 23, 47, 83, 105, 193, 269
Michoacán, calle de, 105,
Michoacán, estado de, 111, 215, 225
Michoacán, lotería de, 93
Miguel Ángel de Quevedo, avenida, 112,
Miguel Hidalgo, presa, 171, 172
Milutinovic, Slobodan «*Bora*», 236
Minería, calle, 233
Minor, profesor, 206
Misiones, río, 187
Mixcoac, 94
***Moiseieff*, presea**, 269
Molina, Eduardo, 105
Monges López, Raúl, 55, 60, 62
Monte de Piedad, 62
Montecarlo, 271
Monterrey, 131, 135, 140, 141, 242, 243, 244, 246
Montessori, María, 99
Monti, Augusto, 160, 166, 177
Montserrat, barrio de, 187
Mooser, Federico, 82
Mora Lara, Ulises, 14, 100, 212, 227
Moratinos, Almiro P. de, 220
Morcos, Juan, 116
Morelos, avenida, 247
Morelos, estado de, 4, 178
***Morelos*, Unidad habitacional**, 107
Moreno Sánchez, Manuel, 31
Moreno Torres, Manuel, 111, 112
Moreno, Edmundo, 116
Moscú, 228
Moshinsky, Marcos, 204, 261, 266
Mozart, Wolfgang, Amadeus, 100
Multifamiliar *Juárez*, 215, 216
Multifamiliar *Miguel Alemán*, Véase Centro Urbano Presidente Alemán
Munch, Guido, 207
Museo Británico, 278
Museo Tecnológico de la CFE, 193
Nagasaki, 67
Nápoles Gándara, Alfonso, 8, 11, 55, 57, 61, 135, 137, 208
***National Gallery of Art*, Londres**, 278
Naucalpan, 221
Netzahualcóyotl, 196
New York University, 54
Newmark, Nathan M., 256, 257, 268
Newton, Isaac, 152
Nezahualcóyotl, presa, 171
Nezahualcóyotl, Sala, 155
Niágara, cataratas del, 65
Nicaragua, 230
Niza, 73
Nock, Gladys, 12
Nocturno, 94
Noelle, Louise, 214
Noguerón Consuegra, Pedro, 37, 43
Nueva Jersey, 108, 109
Nueva York, 19, 49, 52, 53, 54, 60, 62, 66, 139, 228
Nuevo Orléans, 131, 235
Núñez, barrio de, 185
O'Farril *Sr.*, Rómulo, 219
Obras Sanitarias de la Nación, 188
Obregón Salido, Álvaro, 4, 51, 91
Observatorio Astronómico de San Pedro Mártir, 36, 272
Odontología, Escuela de, 18

Olivar de los Padres, 80, 81
Olmedo Patiño, Dolores, 211
Opus Dei, 152
Orden de la Estrella Polar, 237
Orden del Imperio Británico, 237
Organización Internacional de Energía Atómica, 82
Organización Internacional para la Educación, la Ciencia y la Cultura, véase UNESCO
Oriente, lotería de, 93
Orozco, José Clemente, 8
Orquesta Sinfónica de Berlín, 19
Orquesta Sinfónica Nacional, 51, 52
Ortega y Gasset, Alfonso, 5
Ortiz Mena, Antonio, 114, 216, 224
Ortiz Tirado, Alfonso, 52
Otero Siliceo, Enrique, 281
Oviáchic, presa, 172
Pachuca, 4
Pachuca, calle, 244
Páez Urquidi, Alejandro, 104
Palacio de Minería, 9, 21, 55, 95, 133, 134, 207, 234, 235
Palacio Nacional, 71
Palomino, Feliciano, 65
Panamá, 230
Pani, Mario, 211, 213, 214, 215, 219
Paraná, ciudad, 187
Paraná, río, 187
París, 134, 228, 252
Parque Lira, 7
Parral, Véase Hidalgo del Parral
Partido Socialista Fronterizo, 126
Paso del Norte, 242
Pathé, hacienda de, 228
Paz, Octavio, 7, 94
Peck, Ralph B., 256
Pedregal de San Ángel, 23, 73, 219, 224
Pedro Antonio de los Santos, avenida, 247
Peimbert Sierra, Manuel, 42
Peñafiel, Mercedes, 206
Peñuelitas, presa, 171
Pérez Ruiz, Agustín, 99
Pescador Estrada, Felipe, 212, 217
Petróleos Mexicanos (PEMEX), 32, 120, 133
Picasso, Pablo, 270
Pierson, José, 51
Pittsburgh, 280
Plan Integral del Río Grijalva, 104
Plaza de la Libertad, 131
Plaza de las Tres Culturas, 42
Plaza Miravalle, 5
Poncielli, Amilcare, 157
Poniatowska, Elena, 58, 70
Portes Gil, Emilio, 126
Potrero del Llano, buque, 133
Pozo, Efrén C. del, 74
Praga, calle de, 14, 64
Preludio a Colón, 51
Premio al Mérito en Ingeniería *Raúl Sandoval Landázuri*, 116
Premio *Bernardo Houssay*, 280
Premio *Enrique Ader*, 189
Premio Fundación ICA a la docencia en Ingeniería Civil, 156
Premio *Hunter Rouse*, 177, 179
Premio *Luis Elizondo*, 273
Premio Nacional de Ciencias y Artes, 58, 79, 196, 274, 276
Premio Nacional de Ingeniería, 116, 117, 235, 238, 281
Premio *Nathan M. Newmark*, 279
Premio *Nobel*, 157
Premio *Príncipe de Asturias*, 279
Premio *Universidad Nacional*, 179, 278
Premio *Walter L. Huber*, 268
Preparatoria Nacional, véase Escuela Nacional Preparatoria
Preparatoria no. 1, 38
Preparatoria no. 5, 78
Presidente Alemán, presa, 171, 172
Presidente Juárez, presa, 172
Prieto, Sotero, 8, 55, 57, 58, 65, 96
Princeton, 108
Programa Integral para el Desarrollo Rural (PIDER), 115
Prokofiev, Sergei, 266
Proporcionalidad Natural, Principio de la, 155, 156
Proust, Marcel, 271
Proyecto Texcoco, 83, 84, 113, 193
Puebla, ciudad de, 117, 206
***Pumas*, equipo de futbol**, 235, 236
Punto de partida, **revista**, 35
Querétaro, ciudad de, 228, 230
Querétaro, estado de, 228
Quevedo, Miguel A. de, 49
Quintana Arrioja, Ana María, 202, 204

Quintana Arrioja, Arturo, 202, 203, 204
Quintana Arrioja, Bernardo, 12, 15, 16, 22, 67, 82, 100, 106, 260
Quintana Ávalos, Bernardo, 200, 201, 202, 204, 209
Quintana Isaac, Bernardo, 209, 217, 223, 226, 230
Quintana Isaac, Cecilia, 220, 230, 235
Quintana Isaac, Claudia, 220, 226, 230, 235
Quintana Isaac, Luis, 220, 226, 230
Quintana Isaac, María Isabel (Maribí), 220, 226, 230
Quintana Isaac, Martha, 217, 220, 226, 230
Quiroz Cuarón, Raúl, 207, 208
Radio City Music Hall, 52
Radio Universidad, 19, 76, 265
Ramírez de Arellano, Luis, 116
Ramírez Vázquez, Pedro, 211
Ramírez, Santiago, 126
Rastro de la Ciudad de México, 18
Ravel, Maurice, 100, 253, 266
Real Colegio y Seminario de Minas, 9
Real y Pontificia Universidad, 4
Reed, G.D., 65
Reese, Lymon, 152
Reforma, Paseo de la, 18, 140, 172, 212, 247
Regla de Rosenblueth, 257
Reséndiz Núñez, Daniel, 81, 103, 107, 116, 119, 281
Revaque, Jesús, 23
Revolución, Avenida, 23
Reyes Heroles, Jesús, 32, 34
Rico Rodríguez, Alfonso, 142, 144, 150, 154
Rinzai, budismo, 145
Río de la Piedad, 5, 16, 129
Río de la Plata, 184
Río Duero, calle, 208
Río Elba, calle, 267
Ríos Lazcano, Enrique, 143
Rivera, Diego, 77, 78, 79, 83
Rocha, Joel, 83, 84
Rodríguez Caballero, ingeniero, 259
Rodríguez de Juárez Badillo, Bertha Elena, 135, 136, 137, 140, 141, 143, 157
Rodríguez Gutiérrez, Carlos, 207, 208
Rodríguez Prampolini, Ida, 248
Rojo, Salvador, 108, 109
Roma norte, Colonia, 204, 206, 244
Roma sur, colonia, 129, 133, 134
Romo, Basiliso, 55, 61
Rosenblueth Deutsch, Emilio, 67, 110, 142, 143, 152, 171, 172, 232
Rosenblueth Gutman, Julio, 242, 243, 245, 246
Rosenblueth Laguette, David, 260, 262, 270, 275, 277
Rosenblueth Laguette, Javier, 246, 261, 262, 270, 274, 275, 277, 278, 280
Rosenblueth Laguette, Mónica, 251, 252, 261, 264, 266, 270, 275, 277, 280
Rosenblueth Laguette, Pablo, 261, 270, 275
Rosenblueth Stearns, Adela, 242
Rosenblueth Stearns, Agustín, 242
Rosenblueth Stearns, Arturo, 242, 246, 247, 251, 252, 253, 267
Rosenblueth Stearns, Emilio, 242, 243, 244, 246, 247, 248
Rosenblueth Stearns, Fernando, 242, 247, 252
Rosenblueth Stearns, Julia, 242, 255
Rosenblueth Stearns, Maruca, 242, 252, 254
Rosenblueth Stearns, Rodolfo, 242
Rotonda de las Personas Ilustres, 239
Rotonda de los Hombres Ilustres, 85
Rotterdam, 70
Royal Trafalgar, **Hotel**, 278
Ruiz Cortines, Adolfo, 20, 105, 220, 221
Ruiz Fernández, Daniel, 19, 23, 44, 238, 261
Sabor a mí, 112
Sacerdote, Eugenia, 158
Sala *Margolín*, 44
Salinas de Gortari, Carlos, 119, 120, 281
Salinas, puerto de, 165
Saloma, Luis G., 49
Saltillo, 242, 244
Salto del Agua, estación, 232
Saluzzo, 158, 159, 160
San Ángel, colonia, 81
San Ángel, villa de, 5
San Antonio Abad, avenida, 232
San Bernabé, presa, 171
San Ildefonso, 8, 38, 94, 206
San Jacinto, laboratorios, 97, 101
San Juan, hacienda de, 4
San Luis Potosí, ciudad de, 48, 88
San Luis Potosí, estado de, 48, 96, 97
San Miguel, Víctor, 232
San Pedro Piedra Gorda, presa, 171
San Rafael, colonia, 202
Sanalona, presa, 171
Sanborns, **café**, 134
Sandoval Landázuri, Alberto, 7, 204

Sandoval Landázuri, Raúl, 8, 9, 12, 15, 22, 97, 100, 105, 106, 193, 204, 212, 216, 235
Sandoval Vallarta, Manuel, 66, 67, 137
Santa Bárbara, 88, 89, 91, 112
Santa María la Ribera, colonia, 202
Santa Rosa, presa, 171
Sanz, Clemente, 259
Saratoga, **portaaviones**, 67
Schubert, Franz, 277
Seaborg, Glenn, 84
Secretaría de Agricultura y Fomento, 97
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 178
Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), 154
Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP), 25, 96
Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 25, 154
Secretaría de Educación Pública (SEP), 7, 212, 276
Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), 118, 119
Secretaría de Fomento, 9
Secretaría de la Presidencia, 114, 115
Secretaría de Marina, 259
Secretaría de Obras Públicas (SOP), 20, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 135, 137, 141, 142, 144, 150, 151
Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, 115
Secretaría de Programación y Presupuesto, 115
Secretaría de Recursos Hidráulicos, 102, 168, 172, 175
Secretaría de Salubridad y Asistencia Pública (SSA), 207, 208
Secretaría del Patrimonio Nacional, 115
Serur, David, 260, 266
Servicio Sismológico Nacional, 268
Sierra Madre Occidental, 89
Sierra Madre Oriental, 126
Sierra Mayora, María de Jesús, 4, 7, 12
Sierra Méndez, Justo, 4, 5
Sierra, Manuel J., 7
Siess, Chester, 256
Silva Herzog, Jesús, 82, 83
Sinaloa, calle, 208, 220
Sinaloa, presa, 101
Siqueiros, David Alfaro, 72
Sistema del Drenaje Profundo de la Ciudad de México, 235
Sistema Hidráulico Miguel Alemán, 104
Soberón Acevedo, Guillermo, 235, 273
Sociedad Científica Antonio Alzate (SCAA), 58
Sociedad de Alumnos de la Escuela Nacional de Ingeniería, 21, 208
Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería (SEFI), 231, 234, 235
Sociedad de Física, 135
Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles, véase *ASCE*
Sociedad General de Escritores de México (Sogem), 119
Sociedad Matemática Mexicana, 11, 135, 174
Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos (SMMS), 143
Sociedad para el Rescate del Centro Histórico de Tampico, 131
Sócrates, 150
Solana Morales, Fernando, 36, 37, 42, 43, 272, 276
Solís, presa, 171
Solum, SA, 223, 227, 232
Sonido 13, 53, 54
Sonora, avenida, 62
Sonora, estado de, 91, 101
Stanford Research Institute, 70
Stearns, María, 242
Stockhausen, 100
Stokowski, Leopold, 54
Stravinsky, Igor, 100, 266
Strouhal, Vincenc, 176
Suárez Dávila, Francisco, 225
Suárez Fernández, Saturnino, 208, 210, 211, 212, 215, 216, 221, 238
Suárez, Manuel, 255
Subcomité de Normas y Procedimientos de Construcción, 117
Suecia, 71
Susticacán, presa, 171
Tacuba, barrio, 203
Tacuba, calle, 133
Takata, Ejo, 145
Tamaulipas, 126, 128, 129, 154
Tamayo, Jorge L., 8, 9, 21
Tamez González, Enrique, 82, 223, 230, 231, 232
Tamiahua, 32
Tampachiche, 32
Tampico, 131, 132, 133, 135, 141
Tandil, 195
Taylor, Donald W., 190, 191

Tchaikovsy, Piotr I., 154
Teatro Principal, 51
***Tecamachalco*, Laboratorios de Ingeniería Experimental**, 102, 170, 171, 172, 174, 175
Tecamachalco, presa, 102
Tenasco, presa, 171
Tepalcatepec, cuenca, 215, 216, 219
Tepecoacuilco, presa, 171
Tepetitlán, presa, 171
Terrazas, Luis, 88
Terzaghi, Karl, 65, 69, 70, 79, 143, 190, 191, 253
Texas, 131, 242, 244
Texcoco, Lago de, 69, 83, 113
Thomas, Dr., 140
Thornburn, Thomas H., 256
Tierra del Fuego, 157
Tizapán, 80
Tlacopac, 23, 45
Tlatelolco, 42
Tolsá, Manuel, 133
Toluca, Avenida, 80
Toms River, planta de, 109
Tong Matos, José, 144
Torner, M., 60
Torre de Ciencias, 18
Torre de Filosofía y Letras, 18
Torre Latinoamericana, 143
Toscano, Enrique, 207
Toscano, Ricardo, 58
Tota, Doña, 154
Totolica, presa, 171
Toynbee, Arnold, 44
Tratado de Libre Comercio (TLC), 120
Tremec, 221, 228, 229
Tricomi, Franceso Giacomo, 162
Turín, 156, 157, 158, 159, 160, 162
Turner, J.M.W., 278
Turquía, 279
Tuxpango, 112
TV UNAM, 279
UNESCO, 268
Unidad Modelo, 216
Unión de Universidades de América Latina (UDUAL), 174
Unión Filarmónica Mexicana, 49
Unión Matemática Italiana (UMI), 163, 165
United Shoe & Leather Co., 200, 202, 210
Universidad Autónoma de Guadalajara, 234
Universidad Carnegie Mellon, 280
Universidad de Bolonia, 163
Universidad de Buenos Aires, 187
Universidad de Illinois, 251, 253, 254, 259
Universidad de Texas-Austin, 152
Universidad de Turín, 157, 162
Universidad de Waterloo, 277, 278
Universidad Femenina de México, 253
Universidad Iberoamericana, 135, 253
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 7, 22, 23, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 55, 56, 57, 60, 63, 67, 69, 73, 74, 75, 76, 78, 82, 84, 105, 107, 108, 112, 116, 144, 151, 152, 156, 157, 171, 172, 174, 177, 178, 193, 196, 207, 208, 211, 213, 222, 226, 231, 235, 236, 237, 253, 257, 259, 260, 266, 267, 269, 272, 273, 278
Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, 144
Universidad Nacional de México, 4, 8, 9, 200, 205, 243, 252
Urbana, 254, 255
Urdanivia, Bertha, 93, 95, 97, 99, 107, 108, 109, 110, 117, 122
Urepetiro, presa, 171
URSS, 277
Uruchurtu, Ernesto, 105, 227, 228
Uruguay, 187
US National Science Foundation, 256
USS Panamint, 68
Valdivia, 82
Valenzuela, Gilberto, 32, 144
Valero de Barros, María Cristina, 7, 12, 13, 14, 15, 19, 23, 25, 43, 45
Valle de Bravo, presa, 99
Valle del Mezquital, 4
Van Gogh, Vincent, 270
Vanderbilt Hall, 251
Vargas, Pedro, 52
Vasconcelos, José, 51, 52, 200
Vázquez de Hiriart, Pepita, 92
Vázquez García, Roberto, 15, 16, 95, 108, 121
Vega Argüelles, Rodolfo, 117
Velázquez, Diódoro, 204
Venecia, 83
Venustiano Carranza, calle, 98
Veracruz, estado de, 32
Vereda tropical, 64
Vermeer, Jan, 278
Verónica, calzada de la, 202, 203, 244



Se terminó de imprimir en el mes de octubre del dos mil sies,
en los talleres de Litografía Gil S.A., Calle Toltecas No. 169,
Colonia San pedro de los Pinos. La edición consta de tres mil
ejemplares. Se utilizó papel couché brillante de 135 grs.
El cuidado de la edición estuvo a cargo de María Olvido
Moreno Guzmán y Sol K. Levin Rojo.