

página 1

blanca

Dr. Juan Ramón de la Fuente
Rector

Lic. Enrique del Val Blanco
Secretario General

Mtro. Daniel Barrera Pérez
Secretario Administrativo

Dra. Arcelia Quintana Adriano
Abogada General

Dr. René Drucker Colín
Coordinador de la Investigación Científica

Universidad Nacional Autónoma de México

Forjadores de la ciencia en la UNAM

Gonzalo Zubieta Russi

Instituto de Matemáticas

Dr. René Drucker Colín
Coordinador de la Investigación Científica

Ing. Jorge Gil Mendieta
Secretario Académico

Dr. Raúl Herrera Becerra
Secretario de Investigación y Desarrollo

Lic. Marcela Mendoza Figueroa
Secretaria Jurídica

Sra. Alicia Mondragón Hurtado
Secretaria Administrativa

Coordinación de la Investigación Científica

Forjadores de la ciencia en la UNAM

Ciclo de conferencias «Mi vida en la ciencia»

Mayo 28 de 2003

Gonzalo Zubieta Russi

Instituto de Matemáticas

Impresiones y memorias

Carlos Torres y José Alfredo Amor

Facultad de Ciencias

Semblanza del autor

México, 2003



Coordinación de la Investigación Científica
Universidad Nacional Autónoma de México

Eminentes investigadores del Subsistema de la Investigación Científica que el 25 de abril de 2003 recibieron de manos del Rector, doctor Juan Ramón de la Fuente, el reconocimiento «Forjadores de la ciencia en la UNAM» participan en el ciclo de conferencias «Mi vida en la ciencia», que tiene lugar en la Sala del Consejo Técnico de la Investigación Científica. Estos cuadernillos recogen las conferencias preparadas por estos investigadores y las semblanzas que sobre ellos han aportado otros científicos, o bien, los textos que han considerado pertinente publicar.

D.R. © 2003, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Coordinación de la Investigación Científica,
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.
<http://www.cic-ctic.unam.mx>

ISBN (colección):
ISBN (volumen): 970-32-0824-X

Impreso y hecho en México

Impresiones y memorias

Gonzalo Zubieta Russi
Instituto de Matemáticas

Don Alfonso Nápoles Gándara era un maestro brillante y modesto, especialista en Geometría Diferencial, discípulo del matemático holandés Dick J. Struik. Su libro de *Álgebra elemental* para la secundaria fue el mejor de su época. La mayor parte de su vida la dedicó a la Sociedad Matemática Mexicana, de la cual fue presidente fundador, a la vez que esforzado propulsor.

Enrique Valle Flores era un expositor virtuoso en la Preparatoria. Su curso de Aritmética y Álgebra era muy novedoso y útil, de una pulcritud tal que infundía respeto y admiración por el tema.

Alberto Barajas Celis, Javier Barros Sierra, Francisco Zubieta Russi y Carlos Graef Fernández eran la principal atracción en los inicios de la carrera de Matemáticas en la Facultad de Ciencias, en los años 1943-1944: verdaderos artistas en el aula, cultos y puristas del lenguaje.

El indiscutido líder de ese grupo era Carlos Graef, cuyo conocimiento del alemán lo hacía disponer de una gama literaria más amplia. Participó en unos cursillos de invierno en 1943, donde introdujo temas de Lógica Matemática basados en el *Grundzüge der Theoretischen logik*, de Hilbert y Ackemann.

Esta labor fue continuada por Francisco Zubieta, quien impartió un cursillo sobre el *Cálculo diferencial e integral*, de Roberto Vázquez García y Javier Barros Sierra, que fue en su época, de 1946 en adelante, el mejor libro de texto de ese nivel.

Todo hacía pensar entonces que muy pronto tendríamos en México una industria editorial pujante en libros de texto en matemáticas, pero no fue así. La falta de un proyecto nacional al respecto, las torpezas de un fisco carente de asesores cultos, y la irrespon-

sable apertura de nuestro mercado ante las trasnacionales, dieron al traste con nuestra incipiente industria editorial en textos de matemáticas.

Pero hay otro factor que incide en la escasa producción de libros de texto para la licenciatura: la falta de convicción de que los libros procedentes del extranjero no son aptos para atender la problemática nacional, pues están dirigidos a un lector hipotético que raras veces se da en nuestro medio.

En efecto, la estructura mental del alumno promedio, ese que no va para matemático, pero que necesita de las matemáticas, está muy lejos de ser conocida por el profesor de licenciatura. Dicha estructura mental no se manifiesta en la práctica cotidiana. Sólo se la conoce, y se la puede mejorar, mediante un *sistema deductivo* cuyos *teoremas por demostrar* sean los silogismos categóricos y las implicaciones sobre veraces y mitómanos, y cuyos *patrones de inferencia* sean unos pocos modos descendentes y unos pocos modos hipotéticos, referidos cada uno por su nombre.

Quien no haya probado en casa ese sistema deductivo, nada sabe de la manera de pensar del alumno promedio, y no logrará sacarlo de su simulación frente a las matemáticas superiores. El profesor que esté interesado en este tema puede consultar la siguiente pagina de Internet:

<http://dns.smm.org.mx/publicaciones/pe/logded.pdf>

Volviendo al tema de los libros de texto, el que ha durado mayor tiempo en vigencia es el *Álgebra superior* de Humberto Cárdenas, Emilio Lluís, Francisco Raggi y Francisco Tomas. Su permanencia en el mercado se debe tanto al material como a las ideas que aporta.

En 1973, la ANUIES publicó una serie de monografías para el nivel medio superior. El éxito de estas monografías fue ampliamente reconocido, salvo por las autoridades de la propia ANUIES, quienes perdieron interés en ellas y las dejaron desaparecer. Cuando intenté defender la permanencia de estas publicaciones ante el encargado de ese entonces, un licenciado de apellido Nava, éste externó claramente su poco aprecio por lo nuestro.

Pero las cosas no seguirán así. Una masa crítica se va formando, con científicos que van tomando conciencia de la valía de lo que se hace aquí, y de la necesidad de ponerlo al servicio del país. Habrá que rescatar nuestro espacio editorial. Que esté al servicio de México y de su cultura, no del mercantilismo de las trasnacionales.

Al terminar las conferencias de Lógica del Casco de Santo Tomás, inicié la lectura del *Mathematical logic* de Willard V. Quine, en compañía de Carlos Quezada Hernández, pasante de matemáticas con una buena dosis de formación analítica.

Un año después cursé Lógica Matemática, impartido por Francisco Zubieta, basado en *Mathematical Logic I* de Alonzo Church, publicado por *Annals of Mathematical Studies*, Princeton.

El jefe de los cursos de Matemáticas de la Preparatoria, Javier Barros Sierra, me comunicó que se me daba un año de plazo para obtener mi título de matemático. El tema de tesis me lo asignó Quine, a solicitud mía. Cuando terminé mi tesis, Quine me recomendó que se la enviara a Alonzo Church, editor del *Journal of Symbolic Logic*, para ser comentada en los *Reviews*. El encargo de hacer el *review* se le encomendó a Robertio Feys, profesor de Lovaina.

A partir de entonces fui invitado a colaborar en el *Journal of Symbolic Logic*, como *reviewer*. Poco después fui invitado a ser ayudante de investigador del profesor Alonzo Church en Princeton University.

Posteriormente, en 1956, me inicié en la Teoría de los Modelos, con Alfred Tarski, en Berkeley, California. Estuve trabajando en clases aritméticas de modelos. Ahí conocí a Jerzy Los, cuyas técnicas de ultraproductos y ultrapotencias adopté, y sigo cultivando hasta la fecha. Pronto aparecerá mi versión del análisis no estándar, usando esas técnicas.

Otra rama de las matemáticas que cultivé desde muy temprano fue la Teoría de la Integral. En 1949 llevé un seminario del profesor Enrique Valle Flores, donde los participantes éramos Julián Adem y yo.

Las ideas de la Teoría de la Integral las llevé al terreno del análisis de los espacios euclidianos, despojándolas de ciertas complicacio-

nes que son propias de las versiones muy generales. De allí surgió mi monografía sobre *Integrales de medida positiva*, y posteriormente mi libro sobre *Cálculo avanzado*.

Otro terreno donde he transitado en diversas ocasiones es el de las demostraciones formales, como práctica, no como teoría. Lo he explorado a diversos niveles: en bachillerato, en la Facultad de Contaduría y en la Facultad de Ciencias.

He llegado a la conclusión de que no basta una buena presentación para comunicar las ideas. Se necesita sensibilizar primero al alumno promedio, al que no va para matemático. Esto requiere salirse de las matemáticas y remontarse a los humanistas de la Grecia antigua, y a los de la alta Escolástica. De allí surgen en racimo ejemplos ingeniosos que infunden respeto en cualquier auditorio.

Esos ejemplos ingeniosos son los primeros teoremas de los que hay que ocuparse. Las demostraciones que se ofrecen son *despejadas*, en el sentido de que los detalles de cada demostración conducen a la idea de la misma, lo cual se traduce en un creciente interés por el tema.

El método que se sigue contrasta con lo que suele hacerse en matemáticas, donde las inferencias se basan en cálculos mentales no sujetos a patrones. Aquí, por el contrario, las inferencias se basan en patrones establecidos, registrados cada uno por su nombre.

*Semblanza del autor**

Carlos Torres y José Alfredo Amor
Facultad de Ciencias

El conocimiento de la lógica teórica y el arte de bien conducir la razón. Así podemos resumir la carrera de Gonzalo Zubieta Russi. No podemos precisar cuál de estos dos aspectos predomina en su obra, si nos limitamos al campo de la lógica. En el maestro Zubieta se combinan y coexisten en paz el investigador y el profesor universitario.

Gonzalo Zubieta Russi nació en el sureño estado de Tabasco. Miembro de una familia en la que el gusto por la ciencia y la buena conversación es una constante, decidió estudiar Matemáticas en la recién formada Facultad de Ciencias de la UNAM, allá por los años 1940, cuando ésta se hallaba en el Palacio de Minería. Aquél fue el inicio de una brillante trayectoria académica que lo llevó a ser investigador de tiempo completo del Instituto de Matemáticas, desde 1971, y catedrático de la Facultad de Ciencias, desde 1948. Además de la Lógica Matemática, otra de las áreas de trabajo de Gonzalo Zubieta ha sido el Análisis Matemático.

Desde un principio, guiado por su asombro ante la fuerza lógica de las demostraciones, su interés se dirigió hacia la Lógica Matemática. ¿Cómo es que el equilibrio de un trompo en su giro se puede explicar mediante un argumento racional? ¿Cómo es que podemos afirmar con absoluta certeza que la raíz cuadrada de dos no es racional? Muy pronto asistió a un seminario dirigido por Carlos Graef, en

* La semblanza que se reproduce aquí apareció originalmente en la obra del doctor Gonzalo Zubieta Russi *Lógica deductiva (nivel licenciatura)*, publicada por la Sociedad Matemática Mexicana (Publicaciones Electrónicas, Serie: Textos, Vol. 1 (2002)).

1942, sobre el famoso libro de Hilbert y Ackermann *Fundamentos de Lógica Teórica*¹. Tiempo después participó en un seminario impartido por su hermano Francisco Zubieta en el Instituto Politécnico Nacional, cuando don Manuel Sandoval Vallarta era director de dicha institución.

El joven Zubieta pronto se familiarizó con el libro *Mathematical Logic* de Willard Von Orman Quine y estableció contactos con él, quien le sugirió un tema de tesis y valiosas orientaciones. En 1949 Quine estuvo en México y, para principios de 1950, Zubieta presentó, avalado por Quine, la tesis profesional “Sobre el cálculo funcional de primer orden”². En ella, su autor presenta una prueba más rigurosa del Teorema de Completud de la lógica de primer orden de Gödel.

El trabajo de Zubieta pronto cruzó la frontera. Por sugerencia de Quine, éste fue enviado a Alonzo Church³ quien, a su vez, invitó a Robert Feys, lógico de la Universidad de Lovaina, a presentar un comentario sobre el mismo en el *Journal of Symbolic Logic*, a la sazón la revista de mayor prestigio en el área de lógica. En 1953, Zubieta fue a Princeton para ocupar el cargo de ayudante de investigador de Alonzo Church, quien alguna vez diría de Zubieta que era el “único lógico latino que escribía con rigor”. Church lo cita en la introducción de su libro⁴, por sus observaciones y participación en el proyecto⁵.

Su estancia en los Estados Unidos habría de ser más prolongada, pues en Chicago trabajó con Halmos sobre lógica algebraica y, de 1961 a 1962, lo hizo con Alfred Tarski, en Berkeley, de quien aprendió la Teoría de Modelos, recién desarrollada por éste. La versatilidad e insaciable curiosidad de Gonzalo Zubieta lo llevaron a entablar vínculos académicos con Abraham Robinson, quien entonces desarrollaba el análisis no estándar sobre la base del Teorema de Compacidad. En ese tiempo Zubieta disfrutaba de una beca Guggenheim.

Cuando Gonzalo Zubieta regresó a México en 1963, en el medio matemático mexicano nadie más conocía el tema de su interés: la

Lógica Matemática. Además, por aquel entonces se consideraba que el tema era algo raro y de una dificultad excesiva, y en la carrera de Matemáticas la Lógica era un área optativa, a la cual no se acercaban muchos estudiantes. Así, después de haber trabajado con varios de los lógicos más importantes del siglo XX, Zubieta decidió dedicarse al Análisis Matemático, otra área de su interés, donde logró también importantes resultados⁶. Entre sus trabajos destaca uno sobre integrales de medida positiva⁷.

La otra faceta del maestro Zubieta, la del profesor, lo llevó a desarrollar sus ideas docentes no sólo en la Facultad de Ciencias de la UNAM, sino también en la Universidad Veracruzana, en la de Sinaloa, en la escuela Nacional Preparatoria, en el CCH y otras instituciones. Una de sus convicciones es que el estudio de cualquier disciplina matemática será más provechoso y ameno para los estudiantes cuando se les ha proporcionado el material necesario sobre técnicas de orden lógico, de manejo del lenguaje matemático y de los métodos de demostración.⁸

En sus estudiantes promueve el compromiso serio con el tema, para lo cual vuelca su esfuerzo y experiencia en lograr que el alumno *evolucione y cambie de actitud para embarcarse en la materia*. En la Facultad de Ciencias enseña Lógica a los estudiantes de primer ingreso, no como una teoría sino como *un quehacer*. Al respecto, ha desarrollado un método de análisis lógico que expone admirablemente bien en su libro denominado *Taller de Lógica*,⁹ en el que combina la silogística aristotélica y la demostración matemática formal basada en el método axiomático.

Más allá del trabajo con los alumnos, el maestro Zubieta ha dirigido varias tesis y ha impartido una gran cantidad de cursos, talleres de didáctica y conferencias para profesores. La culminación de tan admirable labor docente es este libro sobre Lógica Deductiva, en el que recoge su enorme experiencia docente, poniéndola a disposición de todo aquel que desee adentrarse en el arte de transmitir las bases del razonamiento escrupuloso a los jóvenes. Quienes conocemos al maestro Zubieta desde tiempo atrás, no podemos sino rego-

cijarnos con su publicación y decir, como complemento a lo dicho por Church, que Gonzalo Zubieta no sólo escribe con rigor sino con claridad y asombrosa simplicidad.

Notas

- ¹ *Grundzüge der Theoretischen logik*. David Hilbert & Wilhelm Ackermann, Berlín, Springer, 1928. Traducción al inglés: *Principles of Mathematical Logic*, Chelsea Pub. Co., 1950.
- ² *Sobre el cálculo funcional de primer orden*, tesis por Gonzalo Zubieta Russi, Facultad de Ciencias, UNAM, 1950.
- ³ Church había dirigido la tesis doctoral del mexicano Enrique Bustamante Llaca quien, a su regreso a México, trabajó en el Banco de México.
- ⁴ *Introduction to Mathematical Logic, Part I*, Alonzo Church. Annals of Mathematics Studies, Princeton University Press, 1944.
- ⁵ Para más información sobre Church, véase: “Alonzo Church: His Life, His Work and Some of His Miracles”, María Manzano, *History and Philosophy of Logic* 18, 1977 (211-232).
- ⁶ “Differential notation for set functions”, *Anales del I. M.* 1, 1961 (67-81).
- ⁷ *Integrales de medida positiva*, Monografía No. 3 del I.M. 1976 (157p).
- ⁸ *Manual de Lógica para estudiantes de Matemáticas*. Gonzalo Zubieta Russi, Trillas, 1968.
- ⁹ *Taller de Lógica Matemática (Análisis Lógico)*, Gonzalo Zubieta Russi, McGraw Hill, 1993.

Ciclo de conferencias «Mi vida en la ciencia»

<i>Fecha</i>	<i>Investigador</i>	<i>Dependencia</i>
20 de Mayo	Dr. Marcos Moshinsky Borodiansky	Instituto de Física
21 de Mayo	Dr. Julián Adem Chahín	Centro de Ciencias de la Atmósfera
22 de Mayo	Dr. Teófilo Herrera Suárez	Instituto de Biología
27 de Mayo	Dr. Fernando Alba Andrade	Instituto de Física
28 de Mayo	Dr. Gonzalo Zubieta Russi	Instituto de Matemáticas
29 de Mayo	Dr. Alfonso Escobar Izquierdo	Instituto de Investigaciones Biomédicas
3 de Junio	Dra. María Teresa Gutiérrez Vázquez	Instituto de Geografía
4 de Junio	Dr. Emilio Lluís Riera	Instituto de Matemáticas
5 de Junio	Dr. Arcadio Poveda Ricalde	Instituto de Astronomía
10 de Junio	Dr. Carlos Guzmán Flores	Instituto de Investigaciones Biomédicas
11 de Junio	Dr. Juan Manuel Lozano Mejía	Instituto de Física
12 de Junio	Dr. Humberto Cárdenas Trigos	Instituto de Matemáticas
17 de Junio	Dr. José Negrete Martínez	Instituto de Investigaciones Biomédicas
18 de Junio	Dr. Zoltan de Cserna-de Gömbös	Instituto de Geología
19 de Junio	Dr. Fernando Walls Armijo	Instituto de Química
24 de Junio	Dr. Alfonso Mondragón Ballesteros	Instituto de Física
25 de Junio	Dr. Alfonso Romo de Vivar Romo	Instituto de Química
26 de Junio	Dr. Eucario López Ochoterena	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
1 de Julio	Dr. Barbarín Arreguín Lozano	Instituto de Química
3 de Julio	Dra. Gloria Alencáster Ybarra	Instituto de Geología
8 de Julio	Dr. Luis Estrada Martínez	Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico
9 de Julio	Dr. Fernando Enrique Prieto Calderón	Instituto de Física
15 de Julio	Dr. Armando Gómez Puyou	Instituto de Fisiología Celular
16 de Julio	Dr. Ismael Herrera Revilla	Instituto de Geofísica
17 de Julio	Dr. Jaime Mora Celis	Centro de Investigación sobre Fijación del Nitrógeno
13 de Agosto	Dr. Luis de la Peña Auerbach	Instituto de Física
14 de Agosto	Dr. Agustín Ayala Castañares	Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
19 de Agosto	Dr. Jorge Rickards Campbell	Instituto de Física
20 de Agosto	Dra. Guillermina Yankelevich Nedvedovich	Instituto de Investigaciones Biomédicas

Lugar: Sala del Consejo Técnico de la Investigación Científica, 18:00 horas.

Son también «Forjadores de la Ciencia en la UNAM» el Ing. Marcos Mazari Mézner, del Instituto de Física, y el Dr. Tirso Ríos Castillo, del Instituto de Química.

«Forjadores de la ciencia en la UNAM: Gonzalo Zubieta Russi»

se terminó de imprimir en mayo de 2003

en los talleres de Formación Gráfica, S.A. de C.V.,

Matamoros 112, Col. Raúl Romero, C.P. 57630,

Cd. Nezahualcóyotl, Estado de México.

Se tiraron 300 ejemplares más sobrantes para reposición.

El cuidado de la edición estuvo a cargo de

Augusto A. García Rubio Granados,

Secretario Técnico de Publicaciones y Ediciones.