

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

Humberto Cárdenas Trigos

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»

Junio 12 de 2003

Humberto Cárdenas Trigós

Instituto de Matemáticas

Conferencia

Hugo Arizmendi Peimbert

Instituto de Matemáticas

Semblanza del doctor Humberto Cárdenas Trigós

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): 970-32-0849-5
ISBN (volumen): 970-32-0831-2

Impreso y hecho en México

Conferencia

Humberto Cárdenas Trigos
Instituto de Matemáticas

El Instituto de Matemáticas y la Facultad de Ciencias

Al terminar la preparatoria, la carrera que más me llamaba la atención era la de Química, así que me inscribí en esa facultad. Casi al mismo tiempo, me llegó el plan de estudios de una carrera de Matemáticas en una facultad de la que nunca había yo oído hablar, la Facultad de Ciencias, y decidí entonces que eso era lo que yo quería estudiar.

Las instalaciones para impartir la carrera de Matemáticas estaban entonces principalmente en el Palacio de Minería.

Mis maestros en el primer año eran: Alberto Barajas, en Geometría Moderna; Enrique Valle, en Álgebra; Carlos Graef, en Geometría Analítica y Javier Barros Sierra, en Cálculo. Todos ellos eran personas muy notables y la escuela era algo totalmente diferente de lo que yo había conocido.

Carlos Graef nos hablaba en su clase del grupo de simetrías de cuadrado, y recuerdo en el pizarrón un cuadrado con letras gigantes en las esquinas que se usaban, combinándolas, para indicar los movimientos del cuadrado.

El Shively era el libro de Geometría Moderna; en Cálculo se usaba un libro de Barros y Vázquez. Graef nos recomendó un libro de Félix Klein.

Los recuerdos de los años siguientes son más vagos. Tomé el curso de Álgebra Moderna con Alberto Barajas, donde seguimos

el libro de Birkhoff y McLane, y también el Van der Waerden, que lo leíamos en alemán. Vázquez y Barajas habían hecho una traducción al español.

En esa época visitábamos la Librería Francesa, en donde encontramos una serie de libros que trataban las Matemáticas desde el principio. Los libros de Bourbaki nos sirvieron para llenar las lagunas que teníamos y los empezamos a leer en el Café París; así aprendimos Álgebra Lineal, Topología de Conjuntos, etcétera.

Recuerdo también el libro de Alexandrof y Hopf con el que el doctor Vázquez nos daba clase de Topología.

En aquel tiempo, además de estudiar, daba yo clases en la Escuela Nacional Preparatoria.

El escenario de todo esto era el Palacio de Minería: con meteoritos en la entrada, las amplias escaleras, los corredores y, al subir al segundo piso por la escalera principal, se encontraban a la derecha, y al final de un corto corredor, dos salones que ocupaba el Instituto de Matemáticas; en uno estaba sólo el director, don Alfonso Nápoles Gándara; en el otro, al entrar, se veían cuatro o cinco escritorios, ocupados, creo recordar, por Roberto Vázquez, Francisco Zubieta, Enrique Valle y, me parece que Gonzalo Zubieta, que era bibliotecario. Emilio Lluís también fue bibliotecario.

Más tarde ingresaron Guillermo Torres y José Adem y, con el tiempo, Gonzalo, Emilio y yo también ingresamos al Instituto como académicos; al principio, yo era como ayudante de investigador.

A fines de los años cuarenta, en el verano de cada año, teníamos la visita del profesor Solomon Lefschetz. Él había sido jefe del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Princeton. Aquí en México encontró estudiantes brillantes, como Guillermo Torres y José Adem, a los que invitó a estudiar su doctora-

do en Princeton. Posteriormente, en los años cincuenta, y también por invitación del profesor Lefschetz, llegué yo a la Universidad de Princeton, para estudiar la maestría en Matemáticas, pero esto lo comentaré más adelante y, por ahora, daré un brinco para encontrarme de regreso en Ciudad Universitaria.

Cuando volví de Princeton, el Instituto ocupaba los pisos sexto y séptimo de la Torre de Ciencias. El director era don Alfonso Nápoles Gándara. Seré breve al referirme a este periodo: tuvimos muchos visitantes, ingresaron al Instituto muchos investigadores; todos estos detalles están en informes de los directores de esa época.

Organizábamos seminarios con la participación de casi todos los investigadores y muchos estudiantes. Un seminario importante, que recuerdo, fue el que tuvimos sobre el libro de Cartan Eilenberg. También entonces empezamos a estudiar representaciones con el libro de Reiner.

Después del doctor Nápoles, el director fue el doctor Vázquez y después me tocó serlo a mí. Quiero resaltar aquí, finalmente, la figura que para mí fue la más importante de ese periodo: la de Roberto Vázquez, que con su honestidad intelectual y firmes principios guió al Instituto en esos tiempos difíciles.

Investigación

Regreso ahora a los años cincuenta, en que llegué a la Universidad de Princeton para estudiar la maestría en Matemáticas. De las clases que tomé en esa universidad recuerdo especialmente las de Análisis, Álgebra y Topología Algebraica, impartidas por tres grandes matemáticos: Salomon Bochner, Emil Artin y Norman Steenrod.

En aquella época, coincidió mi estancia con la de José Adem, el cual había obtenido resultados importantes a través de las lla-

muchas relaciones de Adem, que resolvían problemas sobre los grupos de homotopía de esferas. Estaban también Juan Morcos y el doctor Roberto Vázquez.

Después de dos o tres años obtuve la maestría y regresé a México. Traía conmigo un tema para desarrollar mi tesis doctoral, el cual me había sido propuesto por el profesor Steenrod.

El problema era calcular el anillo de cohomología del grupo simétrico; esto estaba relacionado con los trabajos de José Adem y con ciertas operaciones, las potencias reducidas, definidas por Steenrod.

El anillo de cohomología de un grupo era entonces un nuevo concepto. Se había definido y probado su existencia, se conocía la cohomología de algunos grupos simples, pero, en general, el problema de la determinación de la cohomología de un grupo requería de un complejo de cadenas en donde la dimensión en el grado n era el orden del grupo elevado a la n .

En los veranos de los años siguientes, Norman Steenrod estuvo en México. Terminé mi tesis doctoral, regresé a Princeton para presentarla y obtuve mi doctorado.

La contribución de mi tesis fue, en primer lugar, la determinación de la cohomología de un grupo muy complicado. Esto respondió algunas preguntas acerca de las potencias reducidas, pero lo más importante de la tesis fue un procedimiento para obtener la cohomología del grupo de algunos subgrupos elementales. Ese método fue después generalizado por otros matemáticos.

Los cálculos en ese primer trabajo fueron hechos con coeficientes en un campo. Posteriormente, seguí trabajando, en colaboración con Emilio Lluís, en calcular la cohomología de otros grupos, pero ahora con coeficientes enteros.

En los últimos años he colaborado con Emilio Lluís, Gerardo Raggi y Rodolfo San Agustín en Geometría Discreta.

Por ser ése un tema en donde las definiciones iniciales se expresan en términos sencillos: puntos, rectas y gráficas, trataré de explicar lo necesario para enunciar el resultado principal de nuestro último trabajo.

En él tratamos los diagramas de Dynkin, los cuales son conocidos por los físicos y aparecen en muchas partes de las Matemáticas: grupos finitos de reflexiones, formas cuadráticas positivo definidas, etcétera.

Un espacio parcialmente lineal de orden dos es algo parecido a una gráfica; en una gráfica tenemos un conjunto de vértices y un conjunto de aristas que son conjuntos de dos vértices.

En el caso del espacio, tenemos un conjunto, que llamamos de puntos, y un conjunto de rectas que son conjuntos de tres puntos. Para los espacios, se pide adicionalmente que por dos puntos pase cuando mucho una recta. Todo subconjunto de uno de estos espacios se puede considerar como una gráfica, en la que sus aristas son las parejas de puntos colineales del subconjunto.

Otra cosa que nos interesa es el subespacio generado por un subconjunto de puntos del espacio; dicho subespacio se obtiene agregando al subconjunto los puntos de las rectas que tienen dos puntos en éste, con el nuevo subconjunto así obtenido, se repite el proceso y esto se continúa haciendo hasta que, si una recta tiene dos puntos en el último subconjunto formando, entonces toda la recta está contenida en él.

Si consideramos una familia de espacios parcialmente lineales y una gráfica fija, decimos que la gráfica es un diagrama para la familia si todos los subespacios generados por subconjuntos de los espacios de la familia que sean isomorfos, como gráficas, a la gráfica dada, son isomorfos entre sí.

Los espacios de Fischer son espacios parcialmente lineales que aparecen con relación a los grupos de 3-transposiciones. Ellos contienen, entre sus elementos de orden dos, un subcon-

junto que es un espacio parcialmente lineal que lo determina. Estos grupos fueron definidos y clasificados por B. Fischer; al clasificarlos aparecieron, entonces, tres nuevos grupos simples esporádicos; el ejemplo mas conocido es el grupo simétrico y el espacio que aparece tiene como puntos sus transposiciones.

Con todos estos antecedentes, podemos enunciar el resultado de nuestro último trabajo.

En la familia de los espacios de Fischer, las únicas gráficas que son diagramas son los diagramas de Dynkin.

Este resultado nos hace reflexionar sobre la pregunta: ¿Las Matemáticas se inventan o se descubren?

*Semblanza del doctor Humberto Cárdenas Trigos**

Hugo Arizmendi Peimbert

Instituto de Matemáticas

*El esfuerzo mismo para llegar a las cumbres
basta para llenar un corazón de hombre.*

Albert Camus

El desarrollo de la Matemática en México, fruto del esfuerzo y trabajo de visionarios y tenaces investigadores, ha sido un asunto sorprendente. En una cincuentena de años, se ha pasado de una Matemática rudimentaria —nacida en la Antigua Escuela de Ingenieros— a una impresionante disciplina moderna; dentro de ella se hace investigación de reconocido prestigio internacional, que se realiza en diversas instituciones académicas del país. Ciertamente, una enorme parte de este desarrollo ha sido llevada a cabo en el Instituto de Matemáticas de la UNAM, pues es allí donde se empezó a hacer el estudio de la Matemática, y donde se realiza, en buena medida, la investigación de frontera hecha en el país.

Una de las grandes personalidades a las que se les debe este salto de calidad de la Matemática mexicana es Humberto Cárdenas Trigos. Él es un investigador innato: ello se observa en la cualidad de integrar a sus colegas y alumnos en sus investigaciones pues, de forma constante, comparte con ellos los problemas en los que trabaja y reflexiona. De esta manera, podemos perci-

*La semblanza que se reproduce aquí apareció originalmente en la *Carta Informativa* de la Sociedad Matemática Mexicana de febrero de 2001, pp. 4-5, con motivo del 75° aniversario del natalicio de Humberto Cárdenas Trigos.

bir su gran inteligencia y originalidad, y la libertad con que se mueve en las diversas áreas de investigación que maneja: Álgebra, Topología y Geometría. En éstas, es un líder de fama internacional y su manera de investigar ha sido modelo de numerosas generaciones de estudiantes; cabe decir que muchos de ellos son actualmente investigadores y también líderes internacionales en el Álgebra y la Topología.

Humberto Cárdenas Trigos nació el 20 de agosto de 1925. Estudió la licenciatura en la Facultad de Ciencias de la UNAM y la maestría y el doctorado en la Universidad de Princeton, Estados Unidos. Desde 1949 ha sido maestro universitario, primero en la Escuela Nacional Preparatoria, luego en la Escuela Nacional de Ingenieros (hoy Facultad de Ingeniería) y, posteriormente, en la Facultad de Ciencias de la UNAM. En 1952 ingresó como investigador en el Instituto de Matemáticas, en donde fue jefe de departamento y director en los periodos 1972-1978 y 1978-1984. Actualmente labora en la Unidad Morelia del mismo instituto. Tiene publicados más de 30 trabajos científicos, entre los que destacan los relacionados con la Teoría de Homología de Grupos y, muy especialmente, el que recoge su tesis doctoral, ya que, hasta la fecha, es considerado como un artículo obligado de referencia. Cabe mencionar que los primeros trabajos de Álgebra realizados en México fueron debidos a Humberto Cárdenas con Emilio Lluís y a Cárdenas con Roberto Vázquez. Por otra parte, dentro de las tesis de licenciatura que ha dirigido destacan las de Francisco González Acuña y de César Rincón y, dentro de las de doctorado, las de Raymundo Bautista y Francisco Raggi.

Uno de los grandes aciertos de Humberto Cárdenas fue, junto con Roberto Vázquez, popularizar los estudios de los llamados entonces “Métodos Homológicos de Cartan Eilenberg”, los cuales eran desconocidos en el medio matemático. Fue con

un seminario sobre este tema que se empezó a poner atención sobre esto; en él se destacó especialmente la presencia de José Adem, Emilio Lluis y Juan Morcos, además de los doctores Cárdenas y Vázquez. El seminario tuvo larga vida y una influencia muy duradera en muchos de los entonces jóvenes estudiantes de la Facultad de Ciencias. En 1961, el mismo Samuel Eilenberg dio una serie de conferencias sobre Álgebra Homológica en este seminario.

En los años sesenta, Humberto Cárdenas dirigió varios seminarios de docencia e investigación sobre diversos temas de Álgebra, Topología y Geometría. Entre éstos destaca “el de los lunes” (que después se convertiría en “el de los martes”), el cual se volvió tradición, ya que funcionó por numerosos años. En ellos se estudiaron temas como: Álgebra Homológica, Anillos de Grupos, Anillos de Goldie, Teoría de las Categorías, Clases Características y Topología Diferencial, entre otros. El doctor Cárdenas dirigió también diversos seminarios interdisciplinarios, entre los que destaca uno sobre Grupos Finitos, dirigido a los físicos de la UNAM. A estos seminarios asistían tanto investigadores como alumnos avanzados, que actualmente son investigadores distinguidos del Instituto de Matemáticas y de otras instituciones académicas.

Con el correr del tiempo, el seminario de Álgebra Homológica derivó en otro seminario de diversos temas de Álgebra, para concentrarse finalmente en la Teoría de Representaciones. En este seminario se originó el “Grupo de Teoría de Representaciones”, que ha tenido como miembros a José Antonio de la Peña, Raymundo Bautista, Roberto Martínez y Marta Takane, entre otros. Este grupo actualmente es uno de los más sólidos del Instituto de Matemáticas; cuenta con gran reconocimiento internacional y es visitado frecuentemente por muy distinguidos especialistas del tema, y los estudiantes de posgrado son atraídos

por el prestigio y la excelente investigación del grupo. Una de las virtudes de Humberto Cárdenas fue su gran intuición para escoger problemas matemáticos relevantes que estuvieran al alcance de nuestras posibilidades, cuestión más que importante en la consolidación y reconocimiento de un grupo fuerte en Álgebra. La actividad que tuvo en el seminario de Álgebra Homológica, y luego en el de Álgebra y Teoría de las Representaciones, fue imprescindible para esa etapa crítica del Instituto de Matemáticas.

Humberto Cárdenas llegó a ser director del Instituto de Matemáticas en los periodos 1972-1978 y 1978-1984. En esos años se produjo el máximo crecimiento que ha tenido el Instituto, tanto en el renglón de investigadores como en el de estudiantes becados. Al respecto, él siempre ha tenido la idea de que no se puede hacer investigación separada de la enseñanza y que es en ese espacio donde se produce el intercambio de ideas entre los investigadores y los estudiantes. Además, el doctor Cárdenas transformó, durante su gestión, al Instituto pues, de ser muy lento en su crecimiento, se volvió mucho más profesional y con un gran desarrollo, en poco tiempo. Durante su primer periodo como director, el Instituto fue mudado a las nuevas instalaciones (también dentro de la Ciudad Universitaria de la UNAM) las cuales fueron adecuadas al crecimiento del Instituto; tal mérito no hubiera sido posible sin tener la dirección de Humberto Cárdenas. Todos esos logros reflejan el absoluto compromiso que él siempre mostró para con la comunidad que representaba.

Por otra parte, Humberto Cárdenas fue un pionero en el apoyo y creación de centros de investigación en la provincia; impulsó de forma enérgica y decidida la creación del primer centro de investigación en Matemáticas fuera de la Ciudad de México, el CIMAT de Guanajuato. Por otra parte, él ha participado activamente en el desarrollo de las unidades foráneas del Instituto; así,

primero colaboró en la de Cuernavaca y actualmente es líder de un grupo de investigación en la de Morelia.

Una de las características notables del Instituto de Matemáticas de la UNAM, a través de toda su historia, es que no ha habido una hostilidad o incomprensión por parte de sus miembros con respecto a los jóvenes matemáticos que ingresan al Instituto. Es así como siempre se ha sentido un ambiente de colaboración y respeto entre las diversas generaciones de matemáticos. Humberto Cárdenas siempre ha logrado captar el interés de sus colegas más jóvenes, los cuales se dan cuenta rápidamente de su gran inteligencia, originalidad y la profundidad de sus ideas, además de la familiaridad de su trato y el respeto que les manifiesta. Por estas razones, muchos matemáticos sentimos un profundo aprecio por su persona y yo considero un gran honor escribir esta semblanza de Humberto Cárdenas Trigos en ocasión de la celebración del aniversario número 75 de su natalicio.

página 18
blanca

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 Méner, del Instituto de Física, y el Dr. Tirso Ríos Castillo, del Instituto de Química.

página 20

blanca

«Forjadores de la ciencia en la UNAM: Humberto Cárdenas Trigos»

se terminó de imprimir en junio 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.

página 22

blanca

página 23
blanca

página 24
blanca