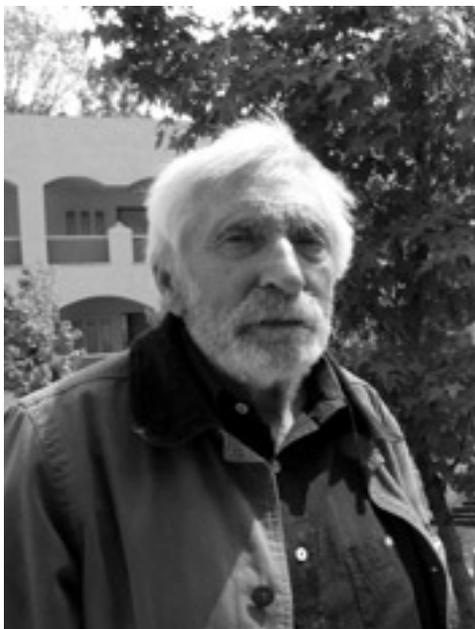


# HUMBERTO CÁRDENAS TRIGOS



## *1. Introducción*

El desarrollo de la matemática en México ha sido un suceso sorprendente. En la década de 1930 empezó a gestarse. Un grupo de visionarios superó carencias, reticencias y escepticismo, con base en el talento y gusto por las matemáticas. De ese entonces, data la creación de la carrera de matemático y la instauración, en 1938, de la Facultad de Ciencias. En los siguientes 60 años, el país pasó

de tener una matemática rudimentaria a contar con una impresionante disciplina moderna y profesionalizada. Ese tránsito fue posible porque hubo grandes figuras que supieron continuar la labor de los pioneros, convirtiéndose ellos mismos en impulsores y artífices del cambio.

Actualmente se hace investigación con reconocimiento internacional y se tienen sólidas licenciaturas y posgrados cada vez más vigorosos. Gran parte de este desarrollo se ha impulsado desde la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), pues es ahí donde se empezó a dar el cambio cualitativo de la matemática nacional y es en donde se ha realizado, en mayor proporción, la investigación de frontera y la enseñanza avanzada en matemáticas.

Una de las grandes personalidades a las que se debe este salto de calidad es Humberto Cárdenas Trigos. Él ha estado presente a lo largo de los últimos 60 años, influyendo en el proceso del cambio.

Inició su vida de estudiante universitario en 1945. Toda su actividad profesional la ha desarrollado en la UNAM. Es profesor desde 1948, investigador desde 1952, y fue funcionario en los periodos: 1970-1972, 1972-1978 y 1978-1984. En todos esos aspectos ha sido un factor decisivo para orientar el crecimiento y desarrollo tanto del estudio y la investigación de las matemáticas, como del gremio encargado de esas labores.

Él es un formador e investigador innato, que integra a sus colegas y alumnos en su trabajo diario y los induce a introducirse en temas relevantes de la matemática. Sus investigaciones muestran su gran inteligencia, originalidad de pensamiento y buen gusto en la selección de los temas y reconocimiento de la importancia que éstos tienen en el contexto matemático general.

Su manera de abordar las matemáticas ha sido un modelo para numerosas generaciones de estudiantes.

A través de su trabajo de formación, ha sentado las bases de grupos de investigación que son ahora muy exitosos.

Como jefe del Departamento de Matemáticas en la Facultad de Ciencias y director del Instituto de Matemáticas dio oportunidades, como nunca antes, a muchos jóvenes para que iniciaran y consolidaran sus carreras como investigadores y profesores.

En la dirección del instituto estableció, en 1974, un programa sistemático de formación que creó una cantera de matemáticos que permitió, en su momento, satisfacer las necesidades de personal especializado de la UNAM y otras instituciones, incluidos nuevos departamentos — Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)— y centros de investigación —Centro de Investigación en Matemáticas (CITAM), unidades foráneas del instituto.

En resumen, Humberto Cárdenas Trigos es uno de los constructores de la investigación y enseñanza de la matemática en México. Es uno de los principales forjadores del medio matemático de nuestro

país y, muy en particular, del existente en la UNAM, a través de su trabajo matemático y universitario, incluido en éste su ejercicio como funcionario y autoridad. Es el precursor de grupos de investigación que son reconocidos internacionalmente. Es una figura académica y humana que ha dejado profunda huella en la UNAM, su Universidad, en la matemática mexicana y en las generaciones de profesionales y estudiantes que han tenido la fortuna de conocerlo.

## *2. Formación personal*

Humberto Cárdenas Trigos nació el 20 de agosto de 1925. En 1945 inició la licenciatura en la Facultad de Química de la UNAM y posteriormente, en 1947, se cambió a la licenciatura en matemáticas ofrecida por la Facultad de Ciencias.

En 1954, Solomon Lefschetz, notable matemático del siglo xx, quien periódicamente realizaba visitas al Instituto de Matemáticas, reconoció las cualidades de Humberto Cárdenas y lo alentó y apoyó para que iniciara sus estudios de posgrado en uno de los centros matemáticos de mayor prestigio en el mundo, la Escuela de Graduados de la Universidad de Princeton, Estados Unidos.

El tema de su tesis doctoral, propuesto por el famoso matemático Norman Steenrod, consistió en calcular el anillo de cohomología de un grupo simétrico, lo cual tenía relación con trabajos realizados por José Adem y el propio Steenrod.

El anillo de cohomología era entonces un concepto nuevo. Se había definido y probado su existencia, se conocía la cohomología de algunos grupos simples, pero su determinación para un grupo simétrico requirió de cálculos mucho más complejos.

La contribución de la tesis de Humberto Cárdenas fue la determinación de la cohomología de un grupo muy complicado, pero lo más importante de ella fue que dio un procedimiento para obtener la cohomología de algunos subgrupos elementales.

La importancia de su tesis se manifiesta en el libro *Cohomology of finite groups* de A. Adem y R. Milgram en el que aparece la siguiente nota:

*“Un breve comentario sobre la historia del Teorema de Cárdenas-Kuhn puede ser el siguiente: La idea original para esta descomposición aparece en la tesis doctoral de Humberto Cárdenas y fue explotada únicamente para el grupo  $S_p^2$ . En 1974, R.J. Milgram y H. Mui se dieron cuenta de que podían extender el resultado por medio de un paso crítico proveniente del estudio de los grupos  $H^*(S_n', F_p)$ , pero estas formulaciones estaban restringidas a la situación ocurrida en los grupos simétricos, así que su trabajo puede ser visto como contenido en lo realizado por Cárdenas.*

*H. Kuhn (1985) dio una formulación muy útil de la idea de Cárdenas y como esta formulación se puede aplicar a un gran número de casos, incluyendo la mayoría de los grupos de tipo Lie y algunos de los grupos esporádicos, sentimos que es apropiado llamar a este resultado Teorema de Cárdenas-Kuhn.”*

### *3. Cargos en la docencia e investigación*

Inició su carrera docente, siendo aún estudiante, en la Escuela Nacional Preparatoria, donde estuvo de 1948 a 1951. Además, de 1950 a 1953, impartió clases en la Facultad de Ingeniería.

Paralelamente, en 1952, ingresó como investigador al Instituto de Matemáticas. Desde el establecimiento de las actuales categorías y niveles, ocupa los más altos: investigador titular c. Tiene además el nivel D en el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) y es investigador nacional nivel III.

Durante 44 años, de 1955 a 1998, fue profesor de la Facultad de Ciencias en donde impartió gran variedad de cursos y tuvo su etapa más brillante como formador.

Finalmente, en 1999 deja la sede del Instituto de Matemáticas en Ciudad Universitaria para quedar ubicado en una de sus sedes foráneas,

la Unidad de Morelia; por este motivo, desde entonces realiza su labor docente en la Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas y en el Instituto de Física y Matemáticas, ambas dependencias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; en la primera imparte cursos de licenciatura y en la segunda de posgrado.

#### *4. Cargos de dirección y algunos de sus logros*

Su actitud muy cercana y comprometida con la Facultad de Ciencias lo llevó a ocupar, de 1970 a 1972, la jefatura del Departamento de Matemáticas de dicha facultad. Durante su gestión creció de manera significativa la incipiente planta de profesores de carrera del departamento.

Humberto Cárdenas fue director del Instituto de Matemáticas en dos periodos: 1972-1978 y 1978-1984. En esos años logró un cambio sustancial en la vida del instituto al incorporar a muchos jóvenes al personal de investigación. Hubo un crecimiento extraordinario del instituto tanto de investigadores, como de becarios que participaban en el que resultó ser un programa de formación sumamente exitoso. Muchos de estos becarios se incorporaron posteriormente, con excelentes resultados, al cuerpo de investigadores del instituto o al de otras instituciones nacionales como la UAM, ITESM, ITAM y CIMAT. La cuarta parte de los investigadores que tiene actualmente el Instituto de Matemáticas provienen de esa época y ese programa.

Su interés por que en el instituto se tuviera un crecimiento en los dos aspectos: investigadores y estudiantes, refleja su permanente convicción de que no puede hacerse investigación separada de la enseñanza y, en general, de la labor de formación.

En 1976, cuarto año de su primer periodo como director, el instituto se mudó de la antigua Torre de Ciencias a sus actuales instalaciones que son, de entre todas las que albergan a los institutos del Subsistema de Investigación Científica, las más cercanas a la Facultad de Ciencias. Esta cercanía no fue casual, sino un resultado más de su constante in-

terés por mantener la vinculación con la enseñanza y su reconocimiento de la importancia de la facultad para la propia actividad del instituto.

Se enfrentó a no pocas dificultades para lograr dicha ubicación, así como para conseguir las excelentes características del actual edificio, pero las superó gracias a la agudeza e intuición que lo caracterizan y al empeño que siempre ha puesto para cumplir cabalmente sus responsabilidades de dirección y representante de una comunidad. Estos éxitos seguramente no hubieran sido posibles sin la dirección de Humberto Cárdenas que permitieron satisfacer por muchos años las necesidades del instituto y que además el crecimiento de éste se diera en condiciones muy favorables.

Durante su segundo periodo, se convirtió en pionero en la creación de centros de investigación en la provincia de nuestro país, al impulsar en forma decidida, desde la dirección del instituto, la creación del primer centro de investigación en matemáticas establecido fuera de la Ciudad de México, el CIMAT de Guanajuato. El acta constitutiva de este centro se firmó el 13 de abril de 1980.

Ha respaldado esfuerzos similares y ha tenido participación académica activa para el desarrollo de las unidades foráneas del Instituto de Matemáticas; actualmente es líder de un grupo de investigación en la Unidad Morelia, del cual también son partícipes algunos académicos del Distrito Federal.

### *5. Docencia-investigación*

Humberto Cárdenas es una figura excepcional, con un estilo muy propio de hacer matemáticas y de impulsarlas en nuestro medio. Sus actividades docentes y de investigación son brevemente reseñadas en este mismo apartado porque en Humberto Cárdenas no es posible separarlas.

Como profesor siempre invita al alumno a adentrarse en el estudio de las matemáticas con una actitud creadora. Sus clases están

salpicadas de momentos de rica improvisación, sólo posible cuando se tienen profundos conocimientos y gusto por transmitirlos. De esta manera, ha contribuido grandemente en la formación de brillantes matemáticos mexicanos, prestigiosos internacionalmente, como son: Santiago López de Medrano, Francisco González Acuña, Raymundo Bautista Ramos, Roberto Martínez Villa y Francisco Raggi Cárdenas, entre otros. Todos ellos líderes de sus grupos de investigación y con los máximos niveles en sus nombramientos y como participantes del PRIDE y del Sistema Nacional de Investigadores.

Son muchos los matemáticos mexicanos que han manifestado en privado y públicamente, en homenajes ofrecidos a Humberto Cárdenas, lo importante que él ha sido en su formación y ejercicio profesional, y las cualidades humanas que lo acompañan. Distinguidos investigadores lo reconocen como aquél que los llevó al camino de la investigación.

Algunos de los estudiantes que realizaron su tesis de licenciatura o de doctorado bajo su dirección fueron: Francisco González Acuña, especialista en teoría de nudos; Raymundo Bautista Ramos, especialista en teoría de representaciones y exdirector del Instituto de Matemáticas; Eugenio Filloy Yagüe, profesor emérito del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional y Francisco Raggi Cárdenas, especialista en teoría de anillos.

Humberto Cárdenas es autor y coautor de 19 libros de texto y cuatro fascículos; de entre todos ellos destacan: 14 libros para el nivel de secundaria, incluida la secundaria abierta; los cuatro fascículos para el bachillerato que fueron editados por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior; un libro *Álgebra superior* para la licenciatura, que por años ha sido el libro de texto que se usa en la Facultad de Ciencias en los primeros cursos de álgebra, y dos más, sobre representaciones de grupos, que están escritos para el posgrado. Todo esto redondea su labor como matemático y formador de numerosas generaciones de estudiantes.

Fue pionero en México de la investigación y la enseñanza del álgebra, la topología, la topología algebraica y la geometría combinatoria. Es de resaltar que los primeros trabajos de investigación en álgebra realizados en México fueron los de Humberto Cárdenas, Emilio Lluis y Roberto Vázquez.

A su regreso de Princeton continuó trabajando en cohomología de grupos. Uno de sus grandes aciertos fue lograr, junto con Roberto Vázquez, que el medio matemático mexicano conociera y trabajara los llamados “Métodos Homológicos de Cartan-Eilenberg”, que hasta entonces eran desconocidos por la mayor parte de los matemáticos nacionales.

Fue a través de un seminario que empezó a ponerse atención a este tema; en él sobresalieron las presencias de José Adem, Emilio Lluis y Juan Morcos. El seminario tuvo larga vida y una influencia muy duradera en muchos de los entonces jóvenes estudiantes de la Facultad de Ciencias.

En la década de 1960, Humberto Cárdenas dirigió varios seminarios de docencia e investigación sobre diversos temas de álgebra, topología y geometría. Mención especial merece el llamado “Seminario de los lunes”, después convertido en el “Seminario de los martes”, que fue una tradición y el cual funcionó por muchos años, con la asistencia de la mayoría de los investigadores y por supuesto de los estudiantes asociados al instituto. En esos seminarios se trataron temas como: álgebra homológica, anillos de grupos, anillos de Goldie, teoría de las categorías, clases características y topología diferencial.

Con el correr del tiempo, el seminario de álgebra homológica se concentró en la teoría de representaciones. Ahí tuvo su origen el actual grupo de investigación del instituto que es líder a nivel internacional en esa área y que está compuesto por: Michael Barot, Raymundo Bautista, José Antonio de la Peña, Christof Geiss, Roberto Martínez, Corina Sáenz, Martha Takane, Berta Tomé, entre otros distinguidos investigadores y profesores del Instituto de Matemáticas y de la Facultad de Ciencias.

Este grupo es uno de los más sólidos y prestigiados en el medio científico; tiene ligas con los múltiples grupos internacionales que trabajan esta rama; muy frecuentemente recibe la visita de distinguidos especialistas en el tema; además de que estudiantes de otros países que son atraídos por su prestigio y que buscan hacer su investigación doctoral o posdoctoral con alguno de sus miembros.

Humberto Cárdenas, aún ahora, con un ambiente mucho más desarrollado y con una larga carrera universitaria, sigue marcando nuevos rumbos en nuestro medio y recientemente ha impulsado temas de gran interés contemporáneo como la teoría de códigos y la geometría discreta. Dirige un grupo en el que están su fraternal amigo Emilio Lluis y académicos de propio Instituto de Matemáticas y de la Facultad de Ciencias.

Por lo que respecta a su producción en la investigación, Humberto Cárdenas ha escrito más de 30 artículos, la primera parte de ellos publicados en los *Anales del Instituto de Matemáticas* de la UNAM, en los tiempos en que no se había establecido la costumbre de publicar regularmente en revistas internacionales. Sin embargo, varios de esos primeros artículos, que tuvieron un vehículo de difusión restringida, se han convertido en trabajos clásicos y fundamentales dentro del álgebra homológica y cohomológica.

Humberto Cárdenas, junto con José Adem y Samuel Gitler, son las grandes figuras nacionales en esa área, así como en la topología algebraica.

## 6. Premios y reconocimientos

Humberto Cárdenas Trigos es investigador titular c, tiene el nivel D en el PRIDE y ocupa el nivel III en el Sistema Nacional de Investigadores.

Recibió el Premio Universidad Nacional 1991, en el área de docencia en ciencias exactas.

La Sociedad Matemática Mexicana le dedicó dos homenajes, el primero, en la clausura de su Congreso Nacional de 1995, y el segundo, en la toma de posesión de la Junta Directiva del bienio 1998-1999.

El Instituto de Matemáticas le dedicó un homenaje el 24 de noviembre de 2000, en la Unidad Morelia, y organizó otro en su honor, que se realizó el 24 de agosto de 2005.

En 2003 fue uno de los investigadores del Subsistema de Investigación Científica que recibieron el reconocimiento Forjadores de la Ciencia en la UNAM.

*Hugo Arizmendi Peimbert*