

# LAS MATEMÁTICAS EN LOS POLOS DE DESARROLLO

José Antonio de la Peña\*

## EL PAPEL DE LAS MATEMÁTICAS

**E**l lugar especial de las matemáticas en el pensamiento humano, en particular en la educación, tiene un primer florecimiento en la Grecia clásica. Para Galileo, Descartes y Newton, en los siglos xvii y xviii, la estructura del mundo es matemática y, por lo tanto, la base de las ciencias de la naturaleza debe ser matemática también. A partir de entonces, las matemáticas han estado en el centro de toda la actividad científica y su papel central en la educación ha ido en aumento.

Cuando Napoleón toma el poder en Francia, se hace asesorar por una pléyade de pensadores y científicos, entre los que se contaban Laplace y Lagrange. Por recomendación de algunos de ellos, decide realizar una reforma educativa en la cual las matemáticas pasan a ocupar el papel central que antes correspondía al latín. Para los educadores que realizan la reforma, hay algu-

\* Director del Instituto de Matemáticas de la UNAM

nos elementos comunes entre el latín y las matemáticas como materias de enseñanza: desarrollan el pensamiento abstracto, permiten una rigurosa selección de los mejores estudiantes que pasarán a formar la élite dirigente; por otra parte, las matemáticas permiten el desarrollo del pensamiento lógico en contraposición con el discurso retórico fomentado a través del latín. Desde entonces, las matemáticas ocupan un papel central en el *currículum* de la mayor parte de los países del mundo.

En el proceso de comprensión de la naturaleza, un paso central se da cuando se construyen modelos matemáticos para hacer predicciones. Este nivel de matematización ha sido bien comprendido por los físicos desde los tiempos de Newton, y ha continuado hasta nuestros días. En otras disciplinas el proceso ha sido más lento, pero en general se espera que el proceso de matematización continúe. Así, en las ciencias sociales y económicas se ha dado un reconocimiento cada vez mayor al papel de las matemáticas en la formalización de las teorías, en la expresión cuantificada de los fenómenos y en la capacidad predictiva de los modelos matemáticos. La impresión general es que una disciplina de conocimiento es más científica en cuanto sus modelos matemáticos son más precisos y sus variables pueden cuantificarse mejor.

#### LAS MATEMÁTICAS EN MÉXICO

En nuestro país las matemáticas se han desarrollado con relativa rapidez. Basta considerar que en 1940 sólo había algunos grupos de entusiastas por las matemáticas, y en 1960, únicamente un centro de matemáticas en el país, el Instituto de Matemáticas de la UNAM, que contaba con alrededor de 20 investigadores. Actualmente, el país tiene varios centros de investigación en matemáticas y varias universidades con carreras de matemáticas consolidadas; sin embargo, hay una gran concentración de las instituciones de mejor nivel en el área del centro de la república.

Entre los éxitos de las matemáticas en México es de resaltar el nivel de calidad de varios grupos mexicanos, competitivo en el ámbito internacional. Estos grupos se han desarrollado bien, han obtenido resultados importantes en sus áreas de trabajo y han formado un buen número de estudiantes de doctorado en el país. Algunos esfuerzos importantes de divulgación y promo-

ción se han realizado. Especialmente, las Olimpiadas de Matemáticas que la Sociedad Matemática Mexicana comenzó a organizar desde 1987 y donde se ha obtenido un gran número de reconocimientos internacionales. En el trabajo de organización y entrenamiento de estudiantes para las olimpiadas ha participado un buen número de investigadores de los principales centros de matemáticas del país.

Entre los problemas serios que han limitado el desarrollo de esta disciplina en México, señalaríamos que las carreras de matemáticas atraen a pocos estudiantes, en parte debido a que los programas de estas carreras no han sido actualizados para hacerlos más atractivos y más acordes con las demandas del mercado; en parte también, debido al escaso interés de las empresas por contratar personal especializado en las áreas de matemáticas.

En todo caso, si excluimos la formación de las unidades foráneas en Morelia y Cuernavaca, del Instituto de Matemáticas de la UNAM, desde hace 20 años no se han creado centros nuevos de matemáticas en el país. Por supuesto, esto no ha permitido el desarrollo de áreas nuevas que atiendan a los desarrollos recientes de las matemáticas y a las necesidades del mercado tanto en docencia como en investigación.

#### LOS POLOS DE DESARROLLO DE LA UNAM

Desde hace décadas, la UNAM inició el desarrollo de polos científicos en diferentes lugares del país. Estos polos respondían, en general, a investigaciones en diferentes disciplinas, o a procesos de descentralización y consolidación de grupos en áreas emergentes. Así, el polo de desarrollo de Ensenada surge alrededor del proyecto del Observatorio Nacional en San Pedro Mártir, mientras que el crecimiento del polo en Cuernavaca se da a partir de la creación de los Centros de Biotecnología y Fijación del Nitrógeno, que representan esfuerzos de consolidación de áreas emergentes a partir del Instituto de Investigaciones Biomédicas.

La idea central en el impulso a los polos de desarrollo, en contraste con la posibilidad de formar pequeñas agrupaciones de científicos en muy diversas partes del país, es clara: conviene más a los intereses de desarrollo científico y de infraestructura tener en el mismo lugar a grupos más grandes, multidisciplinarios de

científicos. Desde el principio, estos polos de desarrollo tuvieron a su cargo programas de posgrado que permitieron la descentralización en algunas disciplinas. La reciente aprobación del Consejo Universitario de la UNAM para crear planes de licenciatura en estos polos abre, sin duda, una nueva gama de oportunidades para su crecimiento y consolidación.

En ese sentido, las matemáticas juegan un papel particularmente interesante en estos polos de desarrollo. No sólo las matemáticas interactúan de manera natural con muchas áreas de conocimiento, sino que son necesarias en el proceso de formación de los estudiantes en todos los niveles, pero sobre todo en licenciatura. Tal vez por ello las unidades foráneas del Instituto de Matemáticas en Cuernavaca y Morelia han tenido un crecimiento sostenido que las ha llevado a jugar un papel importante en el desarrollo regional de la ciencia.

Por supuesto, se llevan a cabo acciones de consolidación de estas unidades foráneas, pero hay muchas tareas pendientes, las cuales deberían concebirse como parte del proceso de fortalecimiento de las matemáticas en el país, y por ello se deberían realizar como acciones conjuntas con otras instituciones importantes. Sin entrar en detalles citaríamos, entre las acciones más importantes por realizarse, las siguientes:

1. Apoyo a grupos de excelencia existentes y fortalecimiento de áreas rezagadas, así como para la consolidación de grupos existentes a través de proyectos de Conacyt y otras instituciones, y fortalecimiento de áreas emergentes a través de diversas acciones:

- Difusión y promoción de los posgrados de excelencia en todo el país e Iberoamérica.
- Programas de becas especiales para formación de personal.
- Programas de posdoctorados y sabáticos en áreas específicas.
- Programas de apoyo a visitas de profesores distinguidos.
- Programas especiales de promoción de las matemáticas en universidades estatales.

2. Fortalecimiento de la red de centros de matemáticas existentes. Algunas acciones permitirían aumentar

su vinculación con implicaciones en el aprovechamiento de la infraestructura existente y la eficiencia de su trabajo. Entre otras acciones:

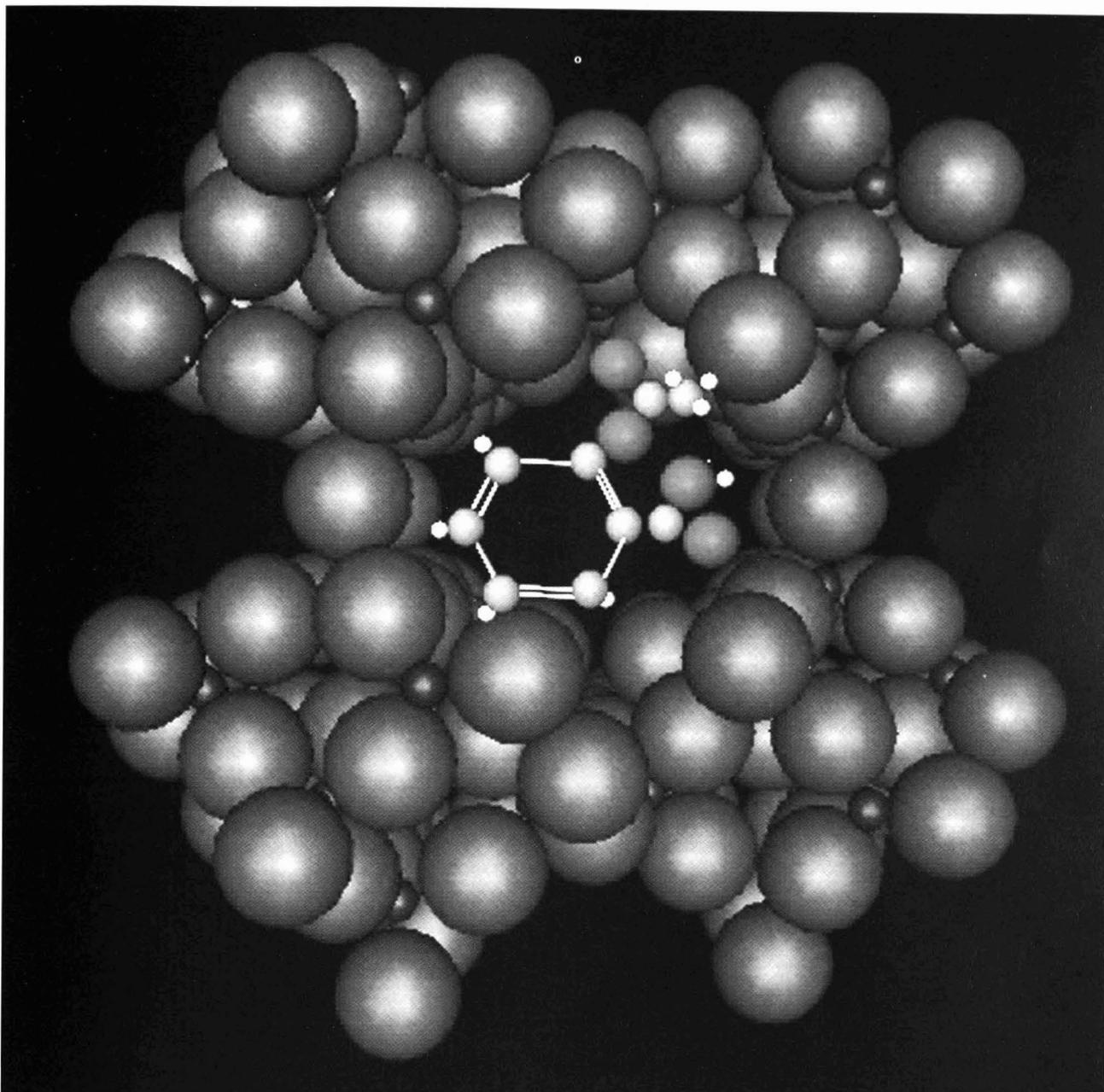
- Creación de una red de videoconferencias entre los centros de excelencia existentes.
- Creación de consorcios nacionales para compartir infraestructura (revistas electrónicas, bibliotecas, internet II).
- Creación de posgrados nacionales (en particular en áreas estratégicas donde el número de investigadores entre varias instituciones permite alcanzar las masas críticas necesarias).
- Creación de programas nacionales de capacitación de profesores.
- Programas de becarios nacionales con alta movilidad entre los centros de matemáticas.
- Fortalecimiento de las revistas de matemáticas nacionales.

#### EL CASO DE CUERNAVACA

La Unidad Foránea de Matemáticas en Morelia fue creada en 1990. Después de un lento crecimiento hasta 1996, su desarrollo se aceleró en los últimos años hasta contar con más de 20 investigadores hoy en día, entre los que se cuentan varios líderes académicos. El desarrollo de las áreas de trabajo en Morelia reprodujo en muchos sentidos el desarrollo histórico del Instituto de Matemáticas en Ciudad Universitaria.

Por su parte, la Unidad Foránea del Instituto de Matemáticas en Cuernavaca nació en 1996, a partir de la fusión de un grupo de matemáticos adscritos al Instituto de Matemáticas Aplicadas y Sistemas que radicaba en Cuernavaca desde hacía muchos años, así como a un grupo de matemáticos del Instituto de Matemáticas que deseaba afincarse en esa ciudad. La iniciativa de la formación de la Unidad de Cuernavaca vino acompañada de la solicitud de biólogos y físicos del polo de desarrollo de la UNAM de contar con un grupo de matemáticos más grande que tomara a su cargo los requerimientos estudiantiles de los posgrados y la nascente licenciatura en ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

Desde su inicio, la Unidad de Cuernavaca atrajo matemáticos de primer nivel, por lo que en pocos años



Detalle de la adsorción de una molécula de aspirina en el interior de una zeolita llamada *clinoptilolita*

de existencia cuenta con más de 20 investigadores y ha consolidado varios grupos de investigación que son líderes en su área en México. La Unidad de Matemáticas en Cuernavaca participa en gran cantidad de programas académicos que lo relacionan con otras entidades académicas del área geográfica, participa en los programas de licenciatura de la UAEM, de la nueva licenciatura en ciencias genómicas de la UNAM y en los programas de posgrados de matemáticas, donde cuen-

ta con muchos estudiantes propios y otros de Ciudad Universitaria que cursan materias en Cuernavaca.

Sin duda, las unidades foráneas del Instituto de Matemáticas, tanto en Morelia como en Cuernavaca, constituirán en poco tiempo centros de la UNAM independientes del "instituto madre" en Ciudad Universitaria y contribuirán de manera importante al desarrollo de las matemáticas en México. ☼