

# PLAN DE DESARROLLO DEL INSTITUTO DE MATEMÁTICAS 2007

## 1. MISIÓN DEL INSTITUTO DE MATEMÁTICAS

Garantizar que México participe en la investigación, uso especializado, docencia y divulgación de las Matemáticas, conforme a los más altos estándares mundiales. Como parte consustancial de lo anterior, formar a los profesionistas e investigadores que lleven a cabo esas tareas y participar en la creación, desarrollo o consolidación de otros centros nacionales que realicen alguna de aquellas actividades.

## 2. VISIÓN DEL INSTITUTO DE MATEMÁTICAS

Es la institución de investigación en Matemáticas de mayor tradición en el país y con los logros más significativos. Su trabajo se basa en la solidez académica de sus miembros, que se refleja en la investigación, estudio, enseñanza y uso de las Matemáticas.

## 3. DIAGNÓSTICO DEL INSTITUTO DE MATEMÁTICAS

### 3.1. Datos fundamentales

El Instituto de Matemáticas tiene tres sedes de trabajo: Ciudad Universitaria en el D. F., que es la sede original y fue fundada en 1942 y en la que trabajan 56 investigadores y siete técnicos académicos; Unidad foránea en Morelia, creada en 1989 e inaugurada en diciembre de 1990, cuenta actualmente con 19 investigadores y dos técnicos académicos; Unidad foránea en Cuernavaca, creada en 1995 e inaugurada en julio de 1996, cuenta a la fecha con 24 investigadores y cinco técnicos académicos.

El 21% de los investigadores del Instituto son investigadores Asociados, todos ellos en el nivel "C". El 79% restante está formado, por supuesto, por investigadores Titulares de tiempo completo. De los titulares 37 tienen el nivel A, 15 tienen el nivel "B" y 26 son Titulares C.

En el Instituto hay un gran número de estudiantes asociados, muchos de ellos becarios del CONACYT. Actualmente el Instituto cuenta con 152 estudiantes asociados, 93% de ellos en el posgrado. La unidad de Morelia tiene el 35% y Cuernavaca el 28% de los estudiantes asociados.

El Instituto tiene una activa participación en la docencia. En la licenciatura se colabora especialmente con la Facultad de Ciencias de la UNAM y las Escuelas de Ciencias y Ciencias Físico-Matemáticas de la UAEMorelos y la Universidad Michoacana, respectivamente.

En el posgrado se participa en cuatro programas: la Maestría y Doctorado en Matemáticas y la Especialización en Estadística; el Posgrado en Ingeniería y Ciencias de la Computación; la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior y el Posgrado de la Universidad Michoacana.

La biblioteca "Sotero Prieto" de la sede de Ciudad Universitaria tiene un acervo bibliográfico que la convierte en una de las dos bibliotecas más importantes de Matemáticas de América Latina. Fue inaugurada en 1976 y en 2005-2006 se llevó a cabo una remodelación que amplió sus instalaciones en un 50%. Las bibliotecas de Morelia y Cuernavaca son muy pequeñas todavía.

En el año 2000 se inauguraron las nuevas instalaciones del campus Morelia, mientras que en Cuernavaca se construyeron, en 2005, ampliaciones para la biblioteca y los salones de cómputo.

El Instituto de Matemáticas fue designado por el Centro Internacional de Física Teórica y la Academia del Tercer Mundo en Trieste, Italia, como uno de los tres centros de excelencia en Matemáticas de Latinoamérica.

### **3.2. Su crecimiento y programa de formación**

El número de investigadores científicos en México es muy escaso todavía. Sólo 5 de cada 10 mil habitantes de la población económicamente activa están clasificados en esta categoría. Comparando este índice con los de otros países de la OCDE vemos que Estados Unidos tiene 74 investigadores por cada 10 mil habitantes, Suecia 68 y México sólo se aproxima a Turquía (7). (Datos de 2005)

Existe poco interés por realizar estudios en carreras científicas. Estrechamente relacionado con el problema de la matrícula en estas carreras, está el interés de la sociedad por la ciencia y la percepción social de su importancia; lo que piensen los mexicanos sobre la ciencia y la tecnología es importante para el futuro de estas actividades. Una actitud positiva permitirá más fácilmente atraer estudiantes a las carreras científicas e incrementar políticas gubernamentales de apoyo.

No obstante esta precaria situación, que hace años era más aguda, el Instituto ha sido exitoso en su programa de formación de investigadores y profesionales de las Matemáticas.

En el periodo de 1942 a 1961, los miembros del Instituto realizaron una importante labor de enseñanza en la Facultad de Ciencias. Además, en los Congresos Nacionales de la Sociedad Matemática Mexicana, en los que la participación de los miembros del Instituto es fundamental, se logró contagiar el gusto por las Matemáticas a profesores y alumnos de distintos lugares del país.

De 1961 a 1984 hubo en el Instituto un incremento sobresaliente de personal académico; preponderantemente a partir de 1972. Desde 1974 no ha habido un programa sistemático de formación de investigadores y profesionales de las Matemáticas. La incorporación de sus participantes al propio Instituto u otras instituciones nacionales ha sido un factor decisivo para el progreso matemático del país.

Hasta 1997 ese programa tuvo como una de sus modalidades enviar alumnos a realizar estudios al extranjero con el respaldo del sistema de becas de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad; infortunadamente, dicho sistema de becas fue suspendido, pero no así el programa de formación del Instituto que ha sido la base de su desarrollo. Casi la mitad de los actuales investigadores del Instituto participó en este programa.

### **3.3. La investigación**

El Instituto ha logrado establecer una organización académica con la flexibilidad y rigor científico necesarios para incorporar a su trabajo de investigación todas aquellas áreas que forman parte de la cultura matemática universal y cumplir así con una doble función: perfeccionar y ampliar su propia labor científica e inducir, dado su innegable

impacto en el ambiente matemático nacional, que lo mismo suceda en otras instituciones nacionales.

### 3.3.1. Su conformación y consolidación

En sus inicios la investigación se concentró en la Topología y el Álgebra, que continúan siendo las áreas de mayor fortaleza. En las décadas de los 60 a los 80 se conformaron y consolidaron nuevas líneas de investigación en: Cohomología de grupos, Topología Categórica, Representaciones de Álgebras, Análisis Matemático, Geometría Algebraica, Topología Diferencial y Sistemas Dinámicos. En 1982 y 1983 se incorporó en bloque, y por primera vez, un grupo amplio de exbecarios. Renació la Topología Algebraica y fueron reforzados los grupos de Combinatoria y Teoría de las Gráficas, Topología General y Teoría de Nudos; además surgió en México la investigación en Topología Geométrica. En la década de los 90 se inició el desarrollo del Cómputo Científico y la Física Matemática.

### 3.3.2. Estado Actual

Los 99 investigadores que trabajan en el Instituto se agrupan en 31 líneas de investigación, de acuerdo a la AMS, con la siguiente distribución:

Líneas	C. U.	Morelia	Cuernavaca	Total
00-xx General	1	0	0	1
05-xx Combinatoria	11	1	0	12
06-xx Órdenes, latices, estructuras algebraicas ordenadas	1	0	0	1
11-xx Teoría de números	0	3	1	4
13-xx Anillos conmutativos y álgebras	0	1	1	2
14-xx Geometría algebraica	4	2	0	6
15-xx Álgebra lineal y multilineal; teoría de matrices	0	2	2	4
16-xx Anillos asociativos y álgebras	5	1	0	6
19-xx $K$ -teoría	0	1	0	1
20-xx Teoría de grupos y generalizaciones	4	1	1	6
22-xx Grupos topológicos, grupos de Lie	1	0	0	1
34-xx Ecuaciones diferenciales ordinarias	1	0	1	2
35-xx Ecuaciones diferenciales parciales	4	2	0	6
37-xx Sistemas dinámicos y teoría ergódica	3	0	5	8
42-xx Análisis de Fourier	1	0	1	2
46-xx Análisis funcional	4	0	1	5
51-xx Geometría	2	0	2	4
52-xx Geometría convexa y discreta	1	0	0	1
53-xx Geometría diferencial	0	0	2	2
54-xx Topología general	5	2	0	7
55-xx Topología algebraica	2	0	2	4
57-xx Variedades y complejos de celdas	2	0	1	3
60-xx Teoría de probabilidad y procesos estocásticos	2	0	0	2
68-xx Ciencias de la computación	2	0	0	2
70-xx Mecánica de partículas y sistemas	0	0	2	2
81-xx Teoría cuántica	0	3	0	3
83-xx Teoría de la relatividad y gravitacional	0	0	1	1
90-xx Investigación de operaciones, programación matemática	0	0	1	1
Total	56	19	24	99

En 2007 se realizan 145 proyectos de investigación dentro de 28 líneas; 89 se trabajaron en la sede de C. U., 21 en Morelia y 35 en Cuernavaca. En ese mismo año, estuvieron vigentes 27 proyectos globales de investigación básica del CONACYT y de cooperación internacional bilateral. La DGAPA respaldó 21 proyectos del Instituto a través del PAPIIT.

Hay campos importantes en los que hay pocos investigadores, como son los siguientes:

Líneas	C. U.	Morelia	Cuernavaca	Total
06-xx Órdenes, latices, estructuras algebraicas ordenadas	1	0	0	1
13-xx Anillos conmutativos y álgebras	0	1	1	2
19-xx $\mathbb{K}$ -teoría	0	1	0	1
22-xx Grupos topológicos, grupos de Lie	1	0	0	1
34-xx Ecuaciones diferenciales ordinarias	1	0	1	2
42-xx Análisis de Fourier	1	0	1	2
52-xx Geometría convexa y discreta	1	0	0	1
53-xx Geometría diferencial	0	0	2	2
57-xx Variedades y complejos de celdas	2	0	1	3
60-xx Teoría de probabilidad y procesos estocásticos	2	0	0	2
68-xx Ciencias de la computación	2	0	0	2
70-xx Mecánica de partículas y sistemas	0	0	2	2
81-xx Teoría cuántica	0	3	0	3
83-xx Teoría de la relatividad y gravitacional	0	0	1	1
90-xx Investigación de operaciones, programación matemática	0	0	1	1

La edad promedio de los investigadores en 2003 era 46 años. El promedio de edad de los investigadores en C. U. es de 49.5 años, en la Unidad Morelia de 47.6 años y en la Unidad Cuernavaca de 46.3 años. La producción en el ámbito matemático se aleja de la opinión, más o menos generalizada, que señala que es hasta los 30 o máximo 35 años que un individuo hace sus mayores contribuciones al conocimiento. Ocurre, como en cualquier área, que la experiencia, el aprendizaje continuo y la capacidad de hacerse preguntas pertinentes son los factores que determinan una mayor producción creativa. Esto se observa, por ejemplo, en que los académicos de mayor edad y que ocupan las plazas de máximo nivel (Titular "C"), tienen un índice de productividad anual de artículos por arriba de 2.5 en 2002 y arriba de 2 en 2003; esto es un rendimiento muy alto en cualquier disciplina.

De 1980 a la fecha se han producido en el Instituto 1962 artículos de investigación. Las revistas más renombradas mundialmente han recogido muchas de esas aportaciones. En 2003, fueron producidos 119 de tales artículos y en 2007, 167. Se ha logrado tener de manera estable un índice de producción comparable con los mejores departamentos de Matemáticas del mundo. En efecto, la producción en el Instituto de artículos científicos publicados en revistas de calidad internacional, ha alcanzado de manera estable una tasa de más de un artículo por investigador por año. La producción de artículos de investigación del Instituto representa cerca de la tercera parte de la generada en el país, en Matemáticas.

Este nivel de producción se refleja en el reconocimiento de los sistemas de evaluación: 94% del Instituto pertenece al Sistema Nacional e Investigadores o tiene un estímulo similar en el PEII de la UNAM, que apoya la iniciación en la investigación. Casi 25% de los matemáticos del país pertenecientes al SNI son miembros del Instituto y 30% de los SNI nivel III están en nuestro Instituto.

### 3.3.3. Reconocimientos

En términos cualitativos, la Matemática mexicana ha producido investigadores y grupos en áreas específicas, de nivel mundial. Sin embargo, estamos lejos de alcanzar niveles mundialmente competitivos con los países desarrollados.

Muchos investigadores del Instituto han sido reconocidos por medio de las Distinciones y Premios Universidad Nacional en Investigación y Docencia en Ciencias Exactas y Premios de la Academia Mexicana de Ciencias.

Roberto Vázquez García fue investigador emérito y recibió el Premio Científico “Luis Elizondo”; Emilio Lluís Riera y Humberto Cárdenas Trigos son profesores eméritos; José Antonio de la Peña Mena recibió el Premio de Investigación en Ciencias Exactas de la Academia de la Investigación Científica. Han sido reconocidos con el Premio Universidad Nacional los investigadores: Humberto Cárdenas Trigos, Adalberto García Maynes, Emilio Lluís Riera, Luis Montejano Peimbert, Alfonso Nápoles Gándara, Víctor Neumann Lara, Guillermo Torres Díaz, Roberto Vázquez García y Gonzalo Zubieta Russi. El Reconocimiento Universidad Nacional para Jóvenes Académicos ha sido otorgado a: Javier Bracho Carpizo, Xavier Gómez Mont Ávalos, Alejandro Illanes Mejía, Antonio Fernando Sarmiento Galán y Hortensia Galeana Sánchez. Muchos estudiantes asociados al Instituto han recibido el Premio Sotero Prieto o menciones honoríficas en el concurso del mismo nombre por tesis de licenciatura desarrolladas en el Instituto bajo la dirección de algunos de sus miembros.

### 3.3.4. Presencia Internacional

El Instituto es considerado como un centro de calidad y tiene amplias relaciones de intercambio con importantes universidades. Hasta 1967 se había tenido la visita de 80 investigadores extranjeros, en tanto que tan solo en 2003 visitaron al Instituto 72 prestigiados matemáticos de otros países. Por su parte, ese mismo año, los investigadores del Instituto realizaron 73 estancias de investigación internacionales.

El Instituto de Matemáticas realizó un estudio comparativo respecto a diversas disciplinas, calculando el impacto relativo de los artículos de investigación producidos en México, respecto al de la producción mundial. De acuerdo a éste, la producción matemática nacional tiene un impacto de 0.60, un impacto mundial de 0.88 y un impacto relativo de 0.69; mientras que la realizada nacionalmente en otras disciplinas, que son consideradas frecuentemente más productivas, tienen un impacto relativo inferior. Es decir, la producción mexicana en Matemáticas tiene un impacto que se asemeja más al que alcanza la que se realiza mundialmente en esta disciplina.

Es ya frecuente que se realicen importantes reuniones matemáticas en nuestro país, muchas de ellas gracias al concurso del Instituto; este hecho es una muestra de la alta valoración internacional que se da a los esfuerzos académicos realizados en México y, en particular, en nuestro Instituto. De entre ellas mencionamos: 3ª Conferencia Internacional sobre Sistemas Dinámicos (1980), II Simposio de Probabilidad y Procesos Estocásticos, I Encuentro México-Chile de Análisis Estocástico (1992), VII y XI

International Conference on Representations of Algebras (1994, 2004), Congreso Iberoamericano de Topología II (1995), I y II Reunión Conjunta México- Japón en Topología y sus Aplicaciones (1994, 2004), II Congreso Internacional sobre Métodos Topológicos y Variacionales en Análisis no Lineal (1999), IV Congreso Mundial de la Sociedad Bernoulli (2000), I y II Congreso Internacional de Teoría de Continuos (2000, 2003), IV International Conference on Topological Algebras and its Applications (2002), XV Coloquio Latinoamericano de Álgebra (2003), III Escuela de Matemáticas de América Latina y el Caribe (2003) y II Congreso Latinoamericano de Matemáticas (2004).

### **3.3.5. Participación en la creación de nuevos programas docentes y centros de investigación**

Algunos investigadores del Instituto ayudaron con entusiasmo y conocimientos a la creación de carreras y maestrías de Matemáticas en Mérida, Monterrey, Querétaro y Xalapa.

En 1962, se fundó el Centro de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. El Dr. José Adem, quien era investigador del Instituto, se encargó de dirigirlo. Desde entonces el Centro ha tenido un gran impacto en el desarrollo matemático mexicano. Un poco antes se estableció la Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional.

En 1977 un grupo de investigadores propuso crear un centro independiente del Instituto, fuera del Distrito Federal. Después de varios estudios, la UNAM decidió impulsar la creación de una institución autónoma en la ciudad de Guanajuato. El 13 de Abril de 1980 se firmó el acta constitutiva del Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), el cual empezó sus labores el 1 de Agosto de ese mismo año. El Dr. Arturo Ramírez Flores, hasta entonces investigador del Instituto, fue su primer director. Este centro es un ejemplo de descentralización de la investigación matemática en México.

El Instituto está consciente que no sólo el futuro de las Matemáticas nacionales sino el de todas las ciencias, está en entredicho por el descuido que hay respecto a la enseñanza de las Matemáticas, por lo que está decidido a dar un fuerte apoyo al desarrollo de los programas de Matemáticas en universidades estatales. Existen 30 universidades en el país con programas de Matemáticas, ocho de los cuales tienen grupos de investigación. El Instituto tiene vínculos con cinco de estos programas. Hay cinco universidades estatales con ocho programas en estadística o computación.

### **3.4. Docencia**

De modo tradicional, los miembros del Instituto han tenido una participación grande en la docencia, tanto en la licenciatura como en el posgrado.

Se colabora especialmente en las licenciaturas ofrecidas por la Facultad de Ciencias de la UNAM y la Facultad de Ciencias y la Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, respectivamente.

En el posgrado de participa en:

El programa de Maestría y Doctorado en Matemáticas y la Especialidad en Estadística, establecido en el 2000. El Instituto aporta 76 tutores, 45 de los cuales son tutores

principales. Esto significa que casi la mitad del total de tutores pertenecen al Instituto.  
¿?

Desde 1998 el Instituto es parte del Posgrado en Ingeniería y Ciencias de la Computación.

En 2003 tuvo una intervención determinante en la creación de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior. Ocho investigadores son tutores en esta maestría.

El posgrado de la Universidad Michoacana, en el que colaboran investigadores de la Unidad Morelia.

En el quinquenio 1998 a 2003 los miembros del Instituto han impartido anualmente, en promedio, 120 cursos de licenciatura y 60 de posgrado. Asimismo, en ese periodo han dirigido 140 tesis de licenciatura, 32 de maestría y 31 de doctorado.

Es de resaltarse que el número de estudiantes doctorados por miembros de nuestro Instituto se acerca a la mitad del total de doctorados en instituciones nacionales.

Esa práctica docente también la han ejercido en varias universidades del país e instituciones de enseñanza superior y media superior, en donde han dado muchos cursos de actualización y conferencias a sus profesores y alumnos. Además, el Instituto ha contribuido con el sistema educativo nacional mediante la escritura de libros de texto, para los niveles de posgrado, licenciatura, bachillerato, secundaria y primaria. De 1998 a 2003 los investigadores han publicado más de 35 libros de texto y divulgación.

En un esfuerzo por atraer estudiantes a los posgrados del Instituto se ha establecido como política, desde 1999, la organización de Escuelas de Verano. Cuatro de ellas se realizaron en 2001, que trajeron a más de 200 estudiantes de muchas universidades del país.

Creemos que estas Escuelas han logrado consolidarse como una actividad importante del Instituto.

En 2001 y 2003 se llevaron a cabo, con la colaboración de la Unión Matemática de América Latina y el Caribe (UMALCA), las I y III Escuelas de Matemáticas de América Latina y el Caribe (EMALCA) en nuestras sedes en Cuernavaca y Morelia, respectivamente. La EMALCA se realiza cada dos años en México.

### **3.5. Descentralización y promoción de las Matemáticas**

#### **3.5.1. Ramificaciones del Instituto**

Con el fin de ampliar sus trabajos de investigación, formación y divulgación, así como para fomentar el desarrollo de nuevas áreas de investigación, el Instituto creó sus sedes foráneas, primero en Morelia, donde las labores comenzaron el 11 de Diciembre de 1990, y después en Cuernavaca, donde la segunda unidad fue inaugurada el 12 de Julio de 1996. Sin duda, el proceso más importante del Instituto en los últimos años ha sido la conformación y consolidación de estas sedes.

La Unidad Morelia concentra su trabajo de investigación en las áreas de Álgebra, Física-Matemática, Geometría Algebraica, Teoría de Números y Topología. La Unidad

Cuernavaca lo hace en Análisis, Física-Matemática, Geometría Diferencial, Sistemas Dinámicos y Topología.

Ambas Unidades tienen gran repercusión regional y su éxito invita a replicarlas en otras zonas de nuestro país. Debido a la madurez que ha alcanzado la de Morelia, pronto se convertirá en un Centro de Investigación de la UNAM, independiente del Instituto. Lo mismo habrá de suceder, en el mediano plazo, con la de Cuernavaca.

### **3.5.2. Labor editorial**

En colaboración con la Sociedad Matemática Mexicana el Instituto produce la colección "Aportaciones Matemáticas" que tiene tres series: Notas de Investigación, Comunicaciones y Textos. Recientemente ha iniciado otras dos colecciones: Cuadernos de Olimpiadas de Matemáticas y Temas de Matemáticas para Bachillerato. Con esta última y la serie Textos de Aportaciones Matemáticas se dota de textos nacionales en Matemáticas al sistema educativo en sus niveles medio superior, superior y posgrado.

### **3.5.3. Proyectos de actualización**

En 1999, el Instituto empezó su diplomado "Taller de Matemáticas Modernas para la Enseñanza" ofrecido a los profesores de enseñanza media superior. De él han egresado 75 profesores.

### **3.6. Divulgación**

Hace poco, el Instituto empezó el Proyecto Universitario de Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Computadora (PUEMAC) y la producción, en colaboración con TV-UNAM, de la serie de videos "Aventuras Matemáticas". El primero brinda una herramienta de apoyo para aprender Matemáticas y diversos temas que se relacionan con ellas. El mecanismo utilizado para llegar al público es el sitio Web <http://puemac.matem.unam.mx>.

Respecto a la elaboración de videos, el Instituto celebró un convenio con TV-UNAM para elaborar una serie de videos llamada "Aventuras Matemáticas". En 2003 se produjo el primero que se titula "Mapas" y que ha recibido ya varios premios: Diploma de honor en la XI Bienal de Cine y Video Científico Internacional en Español, (España); el Tercer Premio del II Telefestival Iberoamericano de la Asociación de Televisión Educativa Iberoamericana (ATEI, España), Mención Honorífica XII Festival Nacional de Cine y Video Científico (México).

Los miembros del Instituto han participado en programas y eventos de divulgación organizados por la UNAM, la Academia Mexicana de Ciencias y entidades educativas de los estados. Cada año dictan alrededor de 60 conferencias en este tipo de participaciones. También escriben artículos y libros con carácter divulgativo

### **3.7. Vinculación. Recursos no presupuestales**

Es incipiente la realización de actividades de vinculación y uso intensivo del cómputo, sin embargo, en años recientes, el Instituto se ha esforzado en mejorar esos aspectos y ha logrado establecer los siguientes convenios:

**Fundación Clínica Médica Sur-UNAM.** Octubre de 2000. Cuyo objetivo es la investigación y desarrollo tecnológico de nuevos fármacos y agentes de diagnóstico. Con motivo de dicho convenio, la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas

recibió en comodato una supercomputadora que deberá tener un papel relevante en las actividades de vinculación interdisciplinaria de nuestro Instituto.

**Instituto Mexicano del Petróleo-UNAM.** Junio de 2000. El objetivo de este convenio fue la aplicación de metodologías de dinámica molecular al estudio de la estructura y reactividad de catalizadores para hidrodesulfuración (HDS).

Por otra parte, a lo largo de los últimos años, el Instituto ha logrado mantener importantes apoyos a través de proyectos CONACyT y PAPIIT. Durante el año 2003 estuvieron vigentes proyectos CONACyT y PAPIIT con apoyos de \$3,370,000 y \$948,600 respectivamente.

### **3.8. Condiciones de trabajo**

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) fue creado por el Gobierno Federal en 1984, en un momento de crisis económica que hacía peligrar la estabilidad del sistema de ciencia establecido.

En los siguientes años, este estímulo económico creció más rápido que el salario de la UNAM y, siendo insuficiente, fue complementado con otros sistemas de estímulos y apoyos, el PRIDE y el PAIPA. Estos múltiples sistemas ocasionan que un investigador reciba su salario dividido en tres partes y sea evaluado, en consecuencia, con demasiada frecuencia y no siempre con el entendimiento sobre las características de la investigación y publicación en Matemáticas.

Se da por hecho que el crecimiento en C. U. ha terminado, sin embargo, el Instituto es todavía una institución con posibilidades y necesidades de ser más grande en sus tres sedes.

Hay un desánimo, tanto entre sus investigadores como en los estudiantes asociados, por las adversas expectativas sobre la incorporación de algunos de éstos a los grupos de investigación del Instituto. Esta situación es aún más desalentadora si se observa que no existen otras instituciones nacionales con posibilidades reales de absorber, con un aprovechamiento pleno de sus capacidades, a los jóvenes egresados de los posgrados en Matemáticas.

## **4. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO**

### ➤ **Fortalezas**

- Es la institución nacional con la máxima tradición en investigación y formación matemática.
- La solidez académica de sus miembros. En algunas áreas se tienen grupos que son los mejores a nivel mundial.
- Buena imagen internacional en el ámbito matemático.
- Amplia participación en la docencia y formación de estudiantes.
- Excelente acervo bibliográfico

### ➤ **Debilidades**

- Escasa presencia de grupos de trabajo en algunos campos fundamentales de las Matemáticas.
- Falta vinculación con otros centros de investigación.
- Vinculación prácticamente nula con la industria.

- Escasez de recursos extraordinarios generados por la prestación de servicios.

➤ **Amenazas**

- Limitaciones económicas o de política académica para el establecimiento de nuevas sedes y el crecimiento de éstas y las actuales.
- Incomprensión en sectores del medio científico sobre las características de la investigación y publicación en Matemáticas y la consecuente subestimación del trabajo realizado por investigadores en esta disciplina.
- Falta de recursos económicos en el medio científico.
- Baja matrícula en la licenciatura y el posgrado en Matemáticas.
- Bajo nivel en la enseñanza de las Matemáticas en niveles pre-universitarios (evaluaciones internacionales del TIMSS y de la OCDE).

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. Investigación

- Mantenerse como una institución de investigación matemática de alta calidad a nivel mundial y lograr que los grupos de investigación menos desarrollados alcancen la fortaleza que tienen aquellos que se equiparan con los de las naciones más avanzadas.

### 5.2. Docencia

- Continuar con la amplia participación en la docencia y conservar el liderazgo en la formación de personal matemático para la investigación y la enseñanza especializada.
- Incorporar a los programas de posgrado nuevas áreas de estudio con posibilidades de repercutir en la academia o el sector productivo.

### 5.3. Descentralización y promoción de las Matemáticas

- Contribuir a la creación de nuevos centros de investigación matemática.
- Contribuir a la consolidación y desarrollo de entidades nacionales que tienen programas de licenciatura o posgrado en Matemáticas.
- Ayudar a la actualización de profesores y profesionales de las Matemáticas.
- Producir de modo sistemático material matemático para la enseñanza o el aprendizaje de las Matemáticas.
- Hacer extensivo a otros centros de educación o investigación el uso de sus recursos bibliográficos.

### 5.4. Divulgación

- Ampliar sus labores de divulgación.

### 5.5. Vinculación

- Iniciar un programa de vinculación con otras instituciones académicas y del sector productivo.

## 6. METAS

### 6.1. Investigación

- Alcanzar un índice anual de 1.5 a 1.7 artículos por investigador.
- Incrementar los proyectos de investigación en las siguientes áreas:  
Cómputo Científico

Ecuaciones Diferenciales  
Física-Matemática  
Geometría Algebraica  
Probabilidad  
Teoría de los Números

## 6.2. Docencia

- Impartir un promedio de dos cursos por investigador.
- Alcanzar un índice de 0.3 tesis dirigidas en licenciatura y 0.1 en posgrado por investigador.
- Tener un índice de 1.5 a 1.7 estudiantes asociados al Instituto por investigador; de aquéllos, el 90% deberá ser de posgrado.
- Crear posgrados nacionales en Matemáticas de riesgo y Matemáticas industriales.

## 6.3. Descentralización y promoción de las Matemáticas

- Convertir a sus dos Unidades Foráneas en Centros de Investigación, independientes del Instituto.
- Crear la Unidad Oaxaca del Instituto de Matemáticas.
- Iniciar la conformación de una red nacional de centros de Matemáticas.
- Continuar con el Diplomado para profesores de enseñanza media superior y establecer diplomados similares para maestros de primaria y secundaria.
- Consolidar el proyecto editorial de libros de texto para los niveles medio superior, profesional y posgrado.
- Convertir la biblioteca "Sotero Prieto" en la Biblioteca Nacional de Matemáticas.

## 6.4. Divulgación

- Crear un Centro de producción de *software* educativo.
- Alcanzar una producción de dos videos de divulgación por año.

## 6.5. Vinculación

- Establecer un programa anual de Talleres de Vinculación.

## 7. LÍNEAS DE ACCIÓN

### 7.1. Investigación

- Continuar con las investigaciones en las distintas áreas: Álgebra, Análisis, Combinatoria y Teoría de las gráficas, Cómputo Científico, Docencia y Formación, Ecuaciones Diferenciales, Física-Matemática, Geometría, Lógica y fundamentos, Probabilidad, Simulación Matemática por computadora, Sistemas Dinámicos, Teoría de los Números y Topología.
- Identificar académicos con potencial para incorporarse a los grupos de investigación, especialmente en las áreas que se pretenden impulsar de modo particular: Cómputo Científico, Ecuaciones Diferenciales, Física-Matemática, Geometría Algebraica, Probabilidad y Teoría de Números.
- Promover entre los estudiantes asociados al Instituto que realicen estudios de doctorado en las áreas señaladas en el punto anterior.
- Realizar seminarios periódicos sobre temas de investigación de los grupos y participar en eventos académicos.
- Efectuar visitas a otras instituciones de reconocido prestigio y recibir investigadores visitantes.

## **7.2. Docencia**

- Mantener la alta participación del personal de enseñanza dentro de los programas de licenciatura y posgrado en los que actualmente participa.
- Promover en América Latina los posgrados nacionales, mediante los canales tradicionales de visitas recíprocas y mediante publicaciones y la Web.
- Realizar Escuelas de Verano con la participación de estudiantes nacionales y del extranjero.
- Establecer convenios de colaboración con instituciones nacionales con programas de posgrado en Matemáticas.
- Identificar especialistas en las áreas de Matemáticas de riesgo y Matemáticas industriales para la instauración de posgrados en esas especialidades.

## **7.3. Descentralización y promoción de las Matemáticas**

- Presentar al CTIC las propuestas para convertir las Unidades Foráneas del Instituto en Centros dependientes de la Coordinación Científica.
- Establecer contacto con la UABJ de Oaxaca para la instauración de la Unidad Oaxaca del Instituto.
- Elaborar con las más importantes entidades matemáticas del país un proyecto para conformar una red de centros a la que podrían irse incorporando otros con menor grado de desarrollo.
- Establecer convenios de colaboración con la SEP para que maestros de secundaria y primaria asistan a diplomados ofrecidos por el Instituto.
- Promover la escritura de libros de texto para los distintos niveles de enseñanza y publicarlos en las series Aportaciones Matemáticas: Textos y Temas de Matemáticas para Bachillerato.
- Dotar a la Biblioteca "Sotero Prieto" de los medios físicos y humanos que le permitan responder a la responsabilidad de ser la Biblioteca Nacional de Matemáticas. En particular, se ampliarán sus actuales instalaciones, lo que significará 50% más de espacio para el acervo.

## **7.4. Divulgación**

- Continuar con el desarrollo de PUEMAC (<http://puemac.matem.unam.mx>).
- Conformar un grupo de investigadores que, junto con expertos en computación y diseño de material educativo, inicien los trabajos de un Centro de producción de *software* educativo.
- Alcanzar una producción de dos videos de divulgación por año.

## **7.5. Vinculación**

- Establecer un programa anual de Talleres de Vinculación.
- **Impulsar el uso de la supercomputadora en proyectos de vinculación.**

## **7.6. Condiciones de trabajo**

- Insistir sobre la necesidad de justipreciar el trabajo de investigación en Matemáticas.
- Sensibilizar también a las autoridades y cuerpos colegiados sobre las necesidades de crecimiento del Instituto y de las Matemáticas en nuestro país.