



Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.



Informe de Autoevaluación

Ejercicio 2012



Informe de Autoevaluación Aspectos relevantes

Formación de Recursos Humanos. 344 alumnos inscritos al cierre de 2012, la matrícula más alta en la historia del CIMAT. La Maestría en Ciencias con especialidad en **Probabilidad y Estadística** obtuvo el nivel de **Competencia Internacional del PNPC**.

Producción académica. Meta de publicaciones del Programa Anual de Trabajo superada en un 38%.

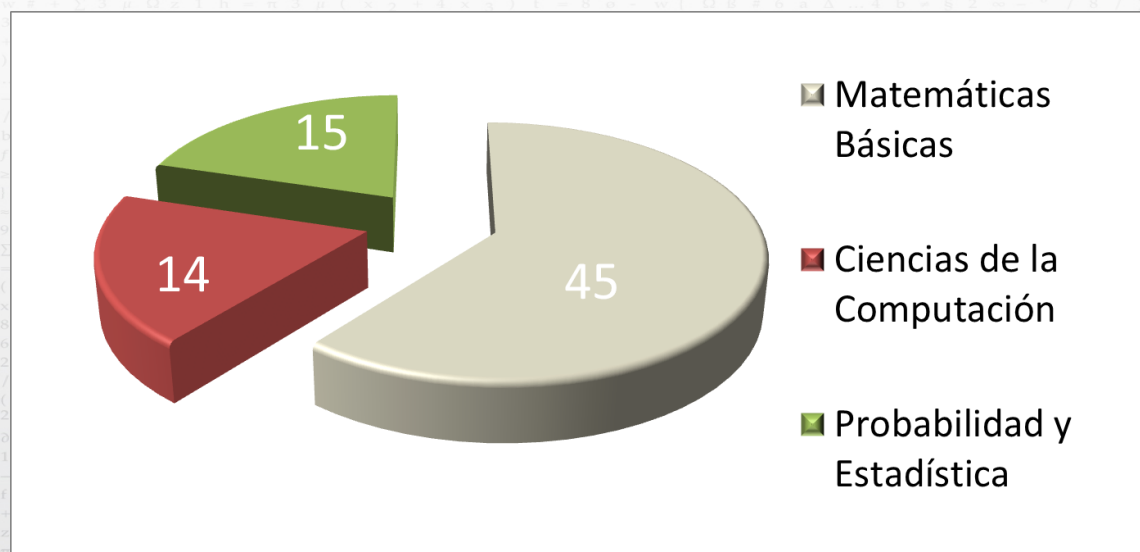
Cooperación académica. Nuevos convenios con The World Academy of Science (TWAS), Italia; Universidad de Antioquia, Colombia; Universidad Politécnica de Madrid, España, así como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI y las Universidades Autónoma de Nuevo León, de Yucatán y Metropolitana (Unidad Iztapalapa), en México.

Consolidación de los grupos de investigación. Se incorporaron 13 posdoctorados al Centro, 4 de ellos con beca CONACYT.

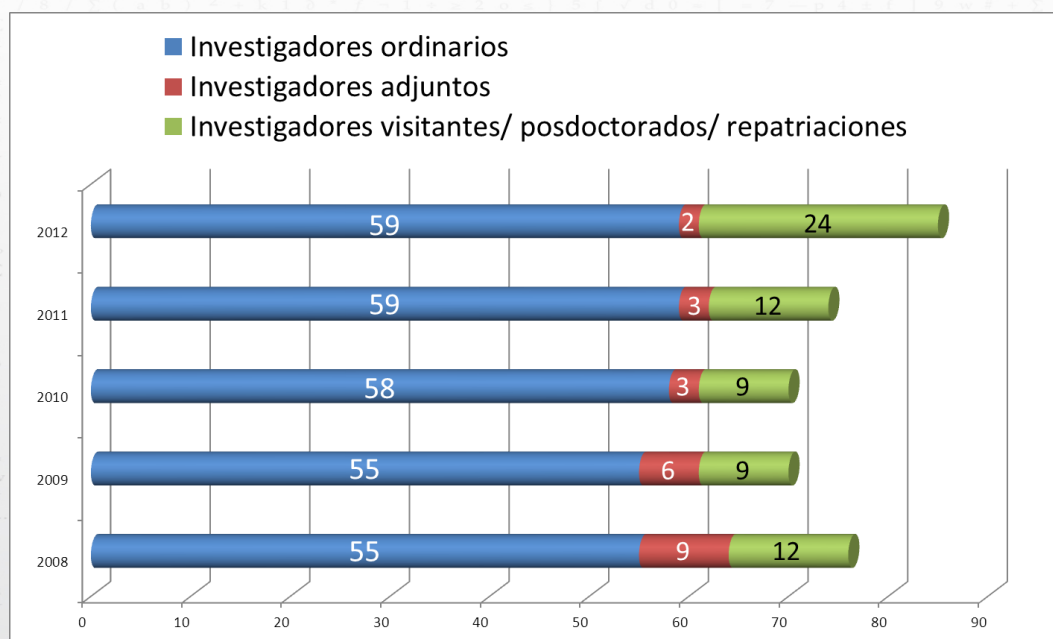
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Infraestructura humana

La plantilla de investigación se integró durante el ejercicio 2012 por 74 Investigadores adscritos en las tres áreas académicas y 11 en unidades foráneas.



GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

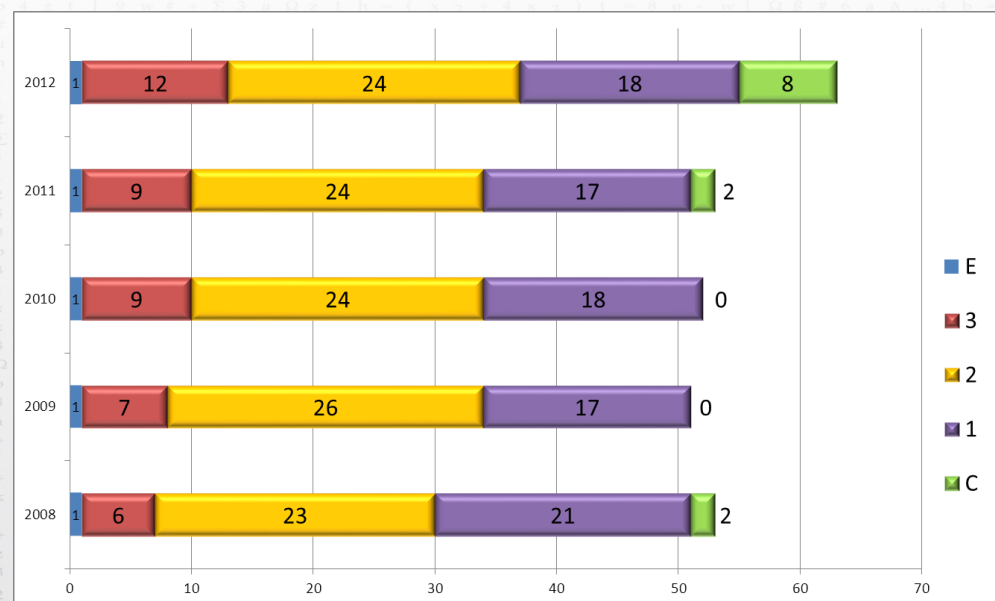


Durante 2012 se incorporaron al Centro 13 investigadores para realizar estancias posdoctorales por un periodo máximo de tres años.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Infraestructura humana

Dentro del Sistema Nacional de Investigadores, se encontraban registrados 61 miembros del CIMAT: 53 investigadores ordinarios (equivalentes al 90% del total de 59); 7 investigadores posdoctorales y un técnico académico.

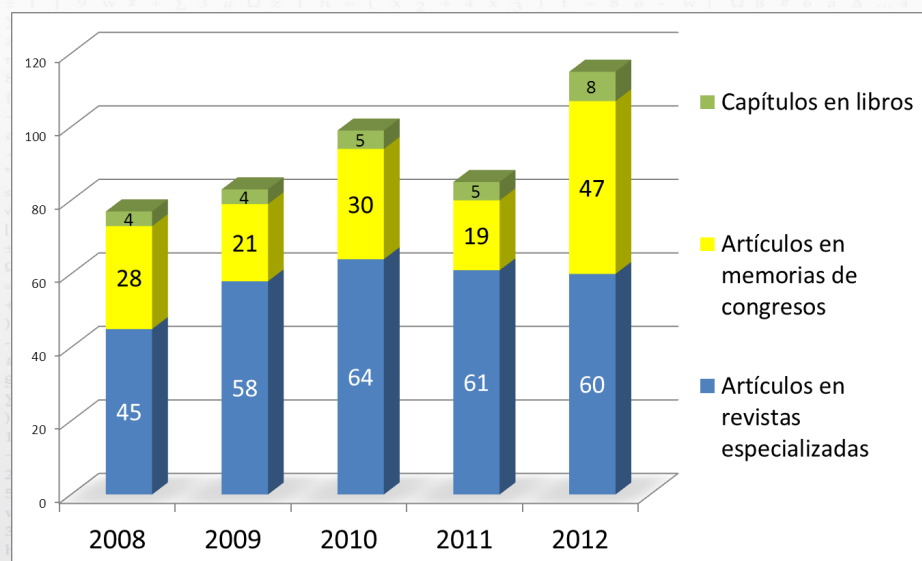


GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Publicaciones

Se realizaron 115 publicaciones arbitradas, 32 más que la meta del programa anual.

Se publicaron, además, nueve libros con investigadores del CIMAT como autores y otros siete en los que fueron editores.



GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

a) Publicaciones

Entre las revistas en las que han publicado los investigadores del CIMAT se encuentran algunas de alta relevancia en sus campos de especialidad, entre otras las siguientes:

- *Annals of Probability*
- *Annales de l'Institut Henry Poincaré*
- *Bernoulli*
- *Brain and Cognition*
- *Computers and Mathematics with Applications*
- *Journal of Algebra*
- *Fixed Point Theory*
- *Mathematical Biosciences*
- *Topology and its Applications*

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

b) Colaboración interdisciplinaria e interinstitucional

Los investigadores del CIMAT trabajan habitualmente en colaboración entre los grupos del propio Centro y de otras instituciones científicas, nacionales e internacionales:

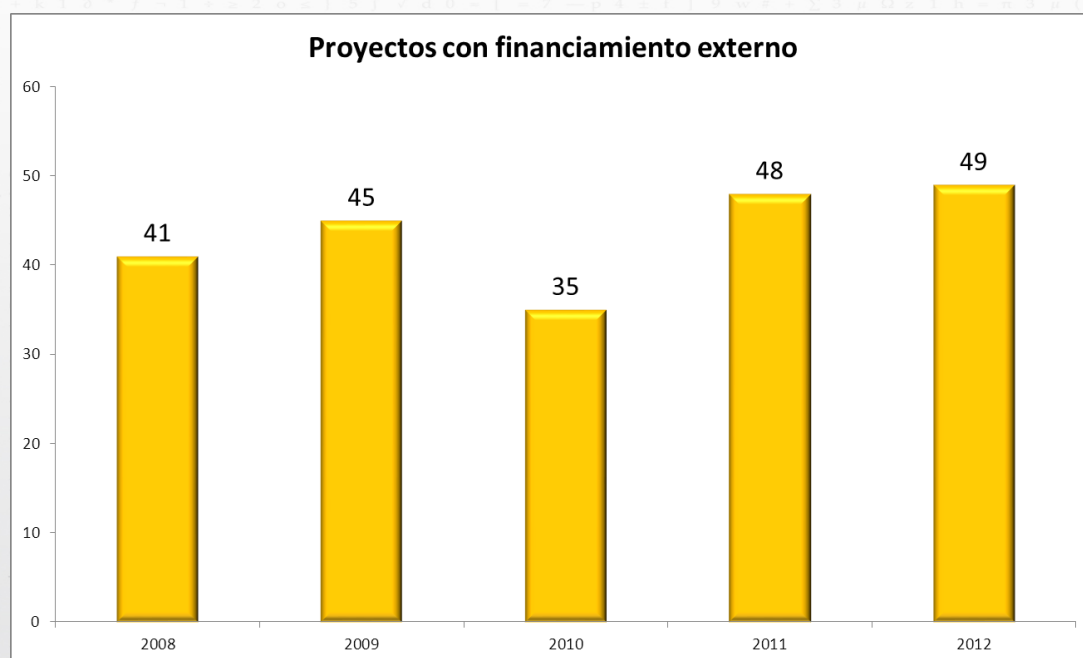
Internacionales

- Universidades de Kansas, Louisiana y Brown, en EU
- Universidades de Málaga, Valencia y Valladolid, Politécnica de Madrid y Politécnica de Cataluña, en España
- Nahidol University, en Tailandia
- Universidad de Angers y de París-Dauphine, en Francia
- Universidad de Bath y York, en Gran Bretaña
- Universidades de Nagoya, Keio y de Educación de Aichi, en Japón
- Universidad de Otago, en Nueva Zelanda

Nacionales

- Instituto Mexicano del Petróleo
- Instituto Tecnológico Autónoma de México
- CINVESTAV (unidades Irapuato y Saltillo)
- Instituto Politécnico Nacional
- Instituto Nacional de Salud Pública
- Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Neurobiología Conductual y Cognitiva de la UNAM
- Universidades Autónomas de Ciudad Juárez, Guanajuato (Departamento de Ingeniería Química), de Querétaro y de Yucatán; Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO



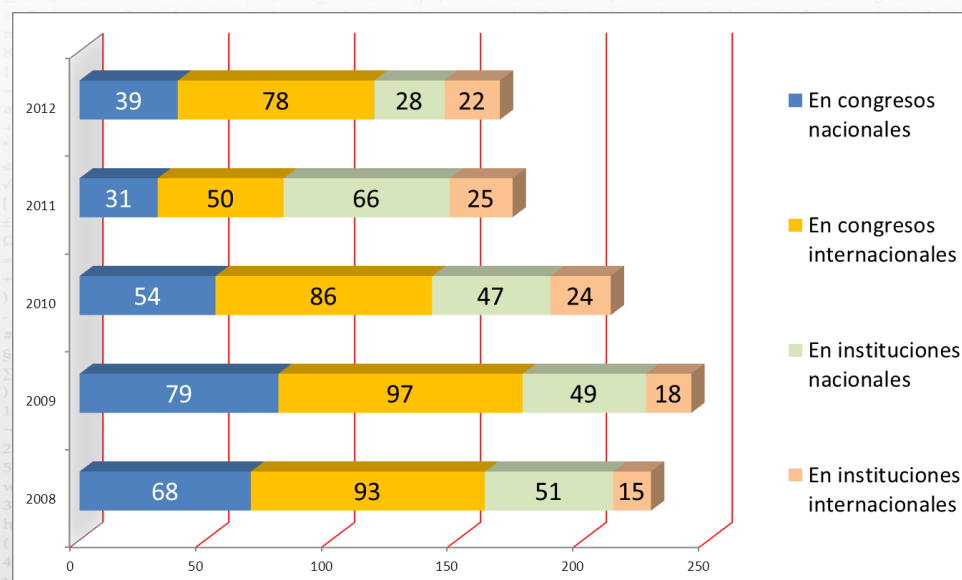
d) Proyectos con financiamiento externo

En 2012 hubo 49 proyectos vigentes con recursos externos. De ellos, 21 iniciaron en dicho año y ascendieron a 41.55 mdp. Otros tres proyectos son de fuentes internacionales y CONACYT: CNRS, Francia; CNR, Italia; y NSF, EEUU.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

c) Conferencias de investigación
Durante el 2012, se ofrecieron 167 conferencias de investigación.

También se ofrecieron 103 conferencias de divulgación para públicos especializados.



GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

c) Conferencias de investigación

Los congresos representativos en donde se participó en el 2012 son, entre otros:

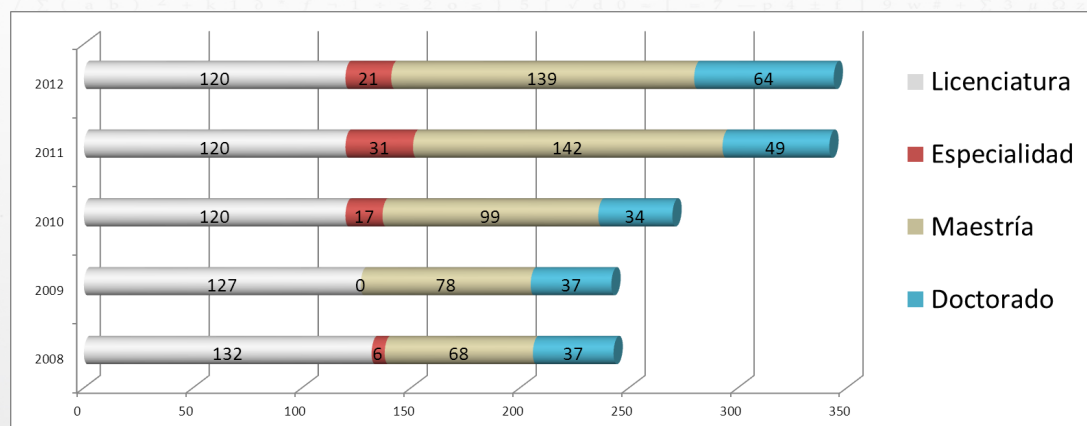
- *International Society for Bayesian Analysis, ISBA 2012 Conference, Japón*
- *IV Congreso Latinoamericano de Matemáticos, Argentina*
- *II Encuentro Conjunto Real Sociedad Matemática Española y Sociedad Matemática Mexicana, España*
- *The Tenth International Conference on Fixed Point Theory and its Applications, Rumania,*
- *Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention, Francia*

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

e) Distinciones recibidas en el ámbito de la Investigación

- Dr. José Antonio de la Peña Mena
Premio Universidad Nacional 2012, Investigación en Ciencias Exactas.
- Dr. Rafael Herrera Guzmán Rafael
Berlin Mathematical School Research Fellowship, Berlin Mathematical School -
International Mathematical, Union 1, junio-agosto/2012.
- Dr. Rafel Eric Murrieta Cid
Premio Rómulo Garza 2011 (tercer lugar en Ciencias, Tecnología e Ingeniería)
por el artículo: *Planning Exploration Strategies for Simultaneous Localization and Mapping*, Sistema ITESM, enero de 2012.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS



Tras recibir 87 alumnos de primer ingreso, en 2012 CIMAT tuvo un total de 344 alumnos inscritos, la población más alta de la historia del Centro.

Cuatro de los seis posgrados ofrecidos por CIMAT están orientados a la investigación y están acreditados en el PNPC.

En octubre se obtuvo el nivel de Competencia Internacional para la Maestría en Probabilidad y Estadística. CIMAT ya suma tres posgrados en dicho nivel.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

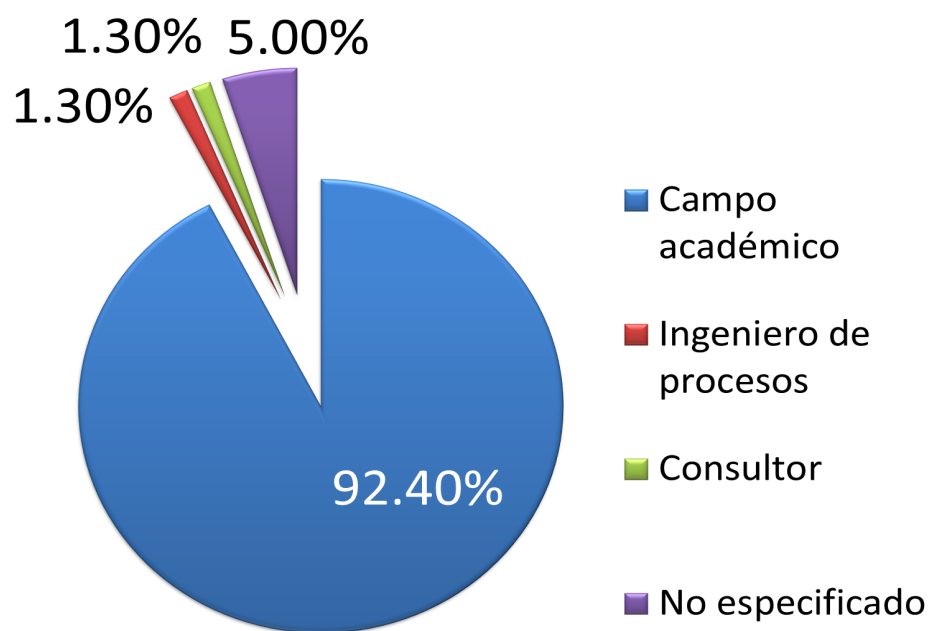
En el 2012 se graduaron 70 estudiantes del conjunto de programas del Centro.

Por otra parte, en 2012 personal del CIMAT dirigió 21 tesis para titulación de grado y posgrado de alumnos de otras instituciones.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El 92.4% de los egresados del doctorado ofrecido por el Cimat se incorpora a la vida académica, y de ellos el 13% continúa con su formación, en tanto que el 6% ocupa cargos directivos en sus instituciones.





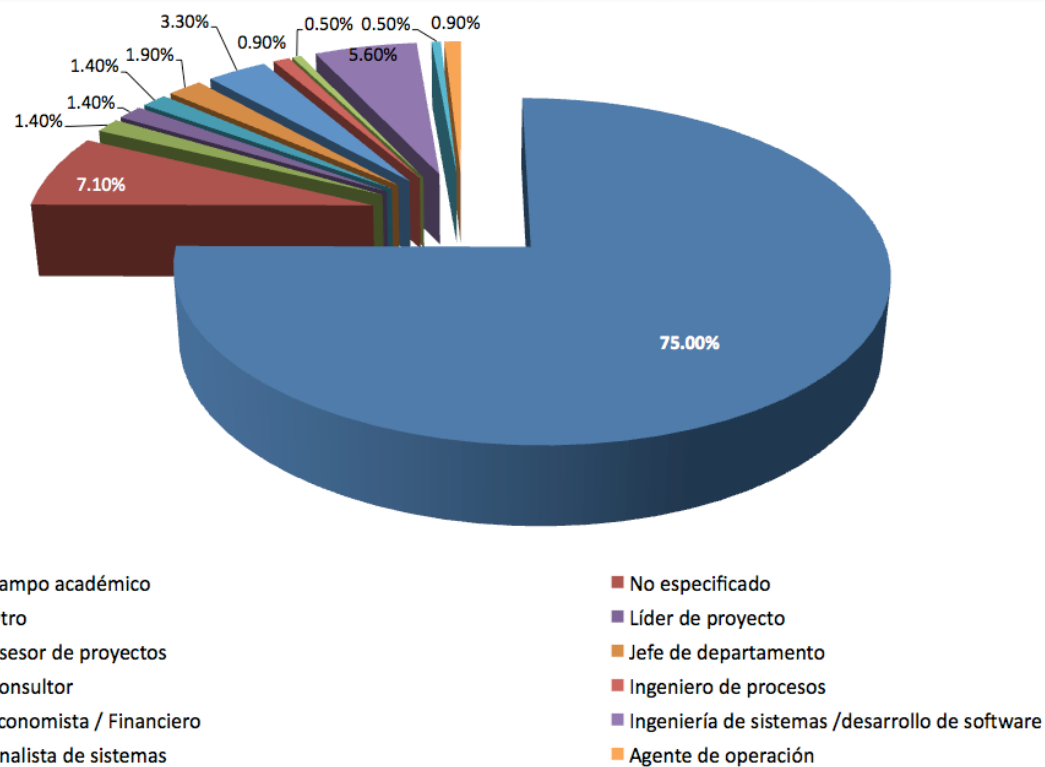
CIMAT



CONACYT

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

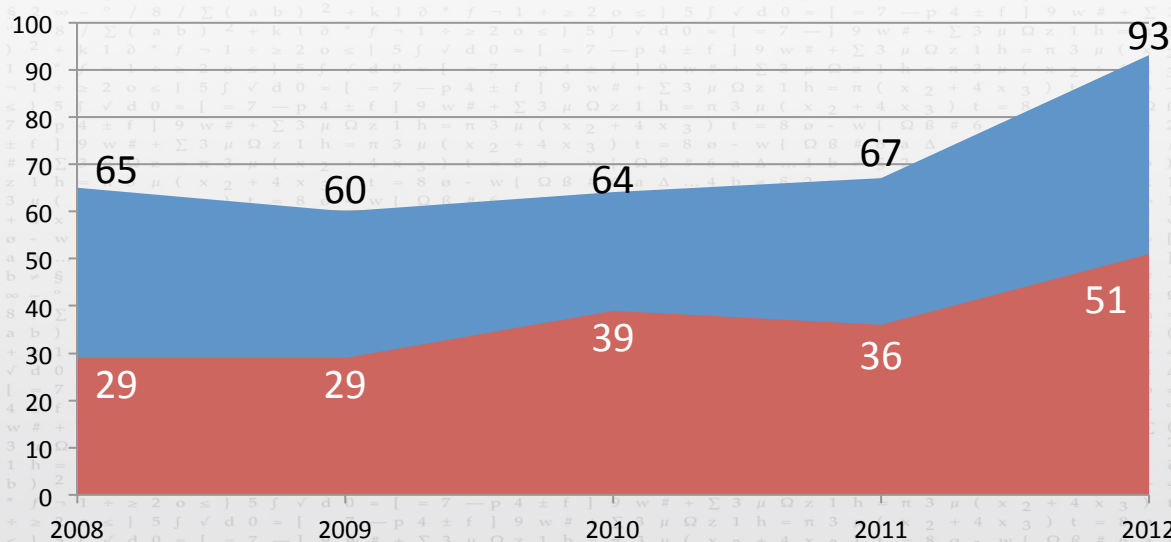
El 75% de los egresados de maestrías se mantienen en el campo académico, y de ellos el 10% tiene cargos directivos y 22% continúa con su formación.



VINCULACIÓN CON LOS SECTORES PÚBLICO, PRIVADO Y SOCIAL

Tan solo en la sede Guanajuato se llevaron a cabo 31 proyectos y 9 cursos, junto con 8 proyectos internos de desarrollo de software.

■ Productos de vinculación ■ Clientes atendidos



VINCULACIÓN CON LOS SECTORES PÚBLICO, PRIVADO Y SOCIAL

Algunos clientes son:

Sector privado: Cámara Nacional de la Industria del Tequila, Casa Sauza, Ipsobox, Probayes Américas, ANPIC, Comex.

Sector público: Instituto Mexicano del Petróleo, Poder Judicial de Guanajuato, Comisión Federal de Electricidad.

Sector académico: Universidad de Guanajuato, Universidad de Kansas, EEUU.

VINCULACIÓN CON LOS SECTORES PÚBLICO, PRIVADO Y SOCIAL

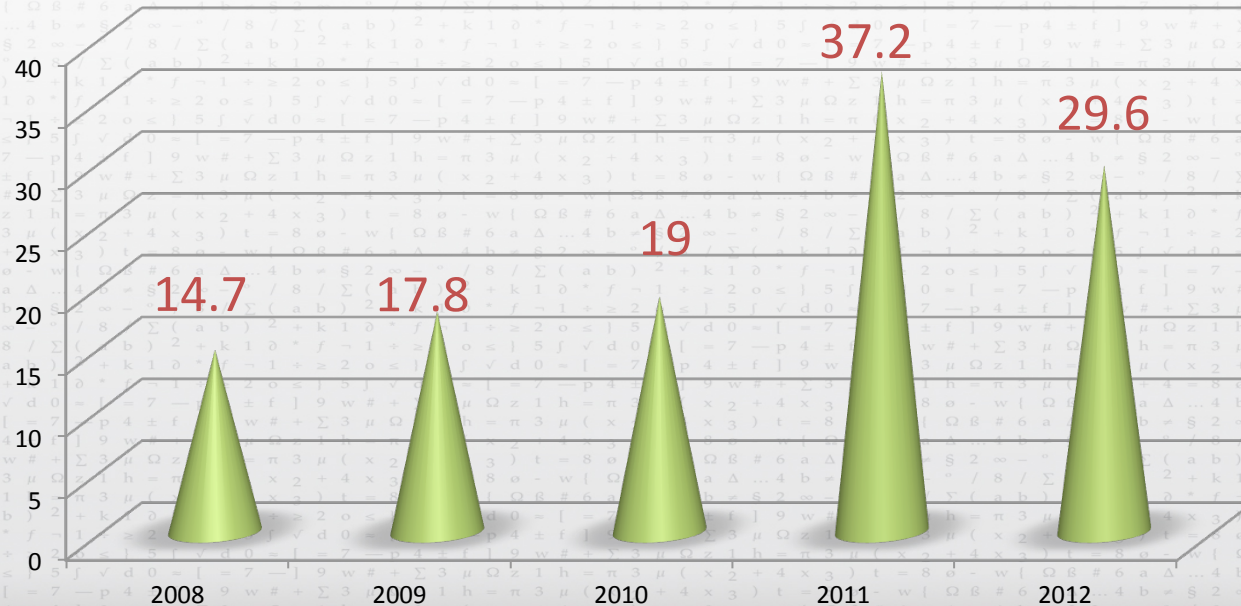
Algunos proyectos representativos:

- Desarrollo de Sistema de Software de Gestión Operativa y Aplicación Web basada en Arquitectura SOA para la Gestión de Juzgados de Calidad.
- Diplomado en enseñanza de las matemáticas en la secundaria, para la Secretaría de Educación de Guanajuato.
- Diseño y elaboración de mesa móvil para la simulación de procesos tectónicos, para el Instituto Mexicano del Petróleo

VINCULACIÓN CON LOS SECTORES PÚBLICO, PRIVADO Y SOCIAL

Ingresos

Los ingresos totales por proyectos pagados por clientes del CIMAT fueron en 2012 por 29.6 mdp.



VINCULACIÓN CON LOS SECTORES PÚBLICO, PRIVADO Y SOCIAL

Otras eventos relevantes:

- En noviembre el CIMAT obtuvo la categoría *Alfa*, la máxima otorgada a los proveedores de Casa Sauza, empresa perteneciente al grupo Beam Global.
- Se estableció la forma jurídica específica que adoptará CIMATIKA como empresa de base tecnológica y se elaboraron los lineamientos para su constitución.
- Se ha proyectado la conformación de un consorcio de CIMAT con la Asociación Nacional de Proveedores de la Industria del Calzado para desarrollo tecnológico permanente. La participación formal del CIMAT se presenta para su aprobación en la presente sesión del Órgano de Gobierno.

EXTENSIÓN, CRECIMIENTO Y DESARROLLO HACÍA OTRAS ENTIDADES FEDERATIVAS

Unidad Aguascalientes

Continúa impartiendo la Especialidad en Métodos Estadísticos.

Algunos proyectos:

- Cooperación técnica al Ministerio de Salud Pública y al Instituto Nacional de Encuestas y Censos de Ecuador para la realización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
- Asesoría estadística a la organización Caja Popular Mexicana
- Asesoría al Colegio de la Frontera Norte para el diseño de muestreos y procedimientos de expansión de la Encuesta sobre Migración en la Frontera (EMIF).

EXTENSIÓN, CRECIMIENTO Y DESARROLLO HACÍA OTRAS ENTIDADES FEDERATIVAS

Unidad Monterrey

- Sigue colaborando con proyectos de simuladores y desarrollos informáticos con las empresas Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma y Femsa.
- Realizó el diseño de tamaño muestral para investigación clínica, modelación y estudio de algoritmos para análisis con el Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud de la UANL.
- También realiza dos proyectos relacionados con el Pronóstico de la inflación y tipo de cambio.

EXTENSIÓN, CRECIMIENTO Y DESARROLLO HACÍA OTRAS ENTIDADES FEDERATIVAS

Unidad Zacatecas

En 2012 realizó el Primer Congreso Internacional en Mejora de Procesos de Software, con asistencia presencial de 215 personas y 150 a distancia.

Proyectos destacados:

- Desarrollo de la Herramienta de Evaluación y Seguimiento de la Reforma Procesal Penal con Herramientas de Gestión Estratégica.
- Desarrollo del software de gestión operativa del Sistema Integral de Gestión para los Juzgados de Oralidad del Poder Judicial de Guanajuato.
- Tecnología de Fitomonitorio para el Control de Clima en la Producción de Hortalizas.

Convenio de Administración por Resultados (CAR) 2007-2012 Anexo I

INDICADOR PEMP	METAS ALCANZADAS					PROM 2007 - 2011	2012		
	2007	2008	2009	2010	2011		PROY	ALCANZADO	%
Personal científico y tecnológico en el S N I	50	51	51	54	53	52	51	53	103.9
Personal científico y tecnológico con doctorado	73	71	74	75	80	75	73	86	117.8
Publicaciones arbitradas por investigador	1.40	1.41	1.47	1.71	1.47	1	1.42	1.86	131.0
Licenciados, maestros y doctores graduados	52	45	54	71	68	58	53	68	128.3
Alumnos inscritos en los diferentes programas académicos	294	294	274	320	342	305	290	344	118.6
Posgrados en el PNPC	4	4	4	4	4	4	4	4	100.0
Proyectos de transferencia de conocimientos	67	65	60	64	67	65	56	69	123.2
Recursos autogenerados por el desarrollo de proyectos	28.3	21.8	28.9	25.7	65.5	34	26.5	70.6	266.4
Proyectos financiados	61	41	45	38	48	46.6	50	49	98.0

Convenio de Administración por Resultados 2007-2012 Anexo I

INDICADOR DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS	METAS ALCANZADAS					PROM. 2007 - 2011	2012		
	2007	2008	2009	2010	2011		PROY	ALCANZADO	%
Número de investigadores en el nivel II y III del S N I	23	30	34	34	34	31	31	37	119.4
Conferencias internacionales por invitación	96	69	73	86	73	79	23	81	352.2
Investigadores visitantes en el CIMAT	89	90	61	43	54	67	92	82	89.13
Egresados de los programas de las maestrías en matemáticas aplicadas, estadística, cómputo e ingeniería de software, así como de la especialidad en estadística	17	14	30	40	39	28	32	45	140.63
Proyectos financiados con fondos mixtos o sectoriales	23	21	23	31	35	27	52	39	75
Publicaciones arbitradas	77	78	81	99	85	84	78	115	147.4
Egresados de los programas de maestría que ofrece el Centro en otras entidades federativas	1	3	17	11	10	8	12	6	50
Alumnos graduados insertados en el mercado laboral	49	60	52	70	66	59	68	67	98.53

Convenio de Administración por Resultados 2007-2012 Anexo II

INDICADOR PAT	METAS ALCANZADAS					PROM 2007 - 2011	2012		
	2007	2008	2009	2010	2011		PROY	ALCANZADO	%
Número de publicaciones arbitradas / Total de investigadores ordinarios	1.40	1.42	1.47	1.71	1.47	1.49	1.42	1.86	131.3%
Número de Investigadores ordinarios en el SNI / Total de Investigadores ordinarios	0.91	0.93	0.93	0.92	0.91	0.92	0.93	0.90	96.9%
Número de publicaciones arbitradas / Total de publicaciones generadas por el Centro (PEF)	0.95	0.94	1	0.99	1	0.98	0.94	1	106.4%
Número de alumnos inscritos / Total de personal académico ordinario	3.54	3.50	3.47	3.17	3.26	3.39	2.76	3.25	117.5%
Número de licenciados, maestros y doctores formados / Total de investigadores ordinarios	0.95	0.82	0.98	1.22	1.17	1.03	0.96	1.15	119.6%
Programas docentes de excelencia / Programas docentes convencionales	1	1	1	1	1	1.00	1	1	100.0%
Alumnos graduados insertados en el mercado laboral / Alumnos graduados	0.98	1	0.96	0.99	0.97	0.98	1.00	0.96	95.7%
Alumnos graduados por cohorte / Alumnos matriculados por cohorte (PEF)	0.48	0.37	0.48	0.67	0.62	0.53	0.59	0.65	111.1%
Monto de recursos autogenerados / Monto del presupuesto total	0.22	0.18	0.2	0.18	0.32	0.22	0.17	0.33	191.7%
Productos de vinculación / Total del personal dedicado a la prestación de servicios	2.39	2.24	1.76	1.49	1.43	1.86	1.43	1.86	130.5%
Proyectos de transferencia de conocimiento / Total de proyectos desarrollados (PEF)	1	1	1	1	1	1	1	1	100%

ANEXO III CAR CRITERIOS E INDICADORES 2008-2011

Indicador PEMP	METAS				
	2008	2009	2010	2011	2012
Personal Científico y Tecnológico en el SNI	51	51	51	51	51
Personal Científico y Tecnológico con Doctorado	71	72	72	73	73
Publicaciones arbitradas por investigador	1.42	1.45	1.45	1.42	1.42
Licenciados, maestros y doctores graduados	45	50	52	50	53
Alumnos inscritos a los diferentes programas académicos	272	274	282	284	290
Posgrados en PNPC	4	4	4	4	4
Proyectos de transferencia de conocimientos	65	60	60	58	56
Recursos autogenerados por el desarrollo de proyectos	19.4	23.5	24.4	25.5	26.5
Acciones establecidas en el Sistema de Procesos Eficientes del Programa de Mejora de la Gestión	100%	100%	100%	100%	100%
Proyectos financiados	41	45	47	60	50

ANEXO III CAR CRITERIOS E INDICADORES 2008-2011

INDICADORES DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS	2008	2009	2010	2011	2012
Número de Investigadores en nivel II y III del SIN	29	30	30	31	31
Conferencias internacionales por invitación	15	18	20	21	23
Investigadores visitantes al CIMAT	89	89	90	91	92
Publicaciones en revistas de alto impacto	78	80	80	78	78
Egresados de los programas de las maestrías en matemáticas aplicadas, estadística, cómputo e ingeniería de software, así como de la especialidad de estadística	14	30	32	30	32
Publicaciones en revistas de matemáticas aplicadas, estadística y cómputo	25	27	27	28	28
Proyectos financiados con fondos mixtos o sectoriales	45	47	50	50	52
Publicaciones arbitradas	78	80	80	78	78
Egresados de los programas de las maestrías que ofrece el Centro en otras entidades federativas	12	12	14	12	12
Alumnos graduados insertados en el mercado laboral	60	60	64	66	68



CIMAT



CONACYT

Caso de Éxito

Proyectos SENER-CONACYT

Inyección de aire al yacimiento como sistema de recuperación mejorada

Responsable técnico: Dr. Miguel Ángel Moreles Vázquez

Inyección alternada de agua y gas (WAG) como sistema de recuperación mejorada

Responsable técnico: Dr. Salvador Botello Rionda

Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.

www.cimat.mx

Proyecto AIRE

- En la simulación de flujo multifásico en yacimientos, hay que proporcionar información sobre las propiedades y características de los fluidos durante el periodo de extracción.
- Para hacer lo anterior, en el proyecto se analizan diferentes técnicas para calcular de forma robusta:
 - ➔ La composición de las fases de vapor y líquido de los fluidos y los factores de equilibrio.
 - ➔ Los puntos de burbuja y rocío, que conforman la envolvente de la región en la que coexisten en equilibrio las fases de vapor y líquido.
 - ➔ Calcular otras cantidades, como la viscosidad y entalpía de cada fase.
- Las metas del proyecto:
 - ➔ El desarrollo de las herramientas para hacer el análisis de sustancias puras y mezclas multicomponentes.
 - ➔ La validación e integración de la información con los simuladores.
 - ➔ Analizar los datos de muestras de crudos de la zona de Chicontepec.



CIMAT



CONACYT

Proyecto AIRE

Vista de la interfaz de usuario, envolvente de fases y errores entre los datos obtenidos y datos experimentales.

Analisis de mezclas multicomponente

Aplicación Ayuda

Compuestos de la mezcla

Agregar compuesto

Coefficientes de interaccion binaria

bloxido de carbono
n-butano
n-hexano

0.0000 0.1250 0.1150
0.1250 0.0000 0.0050
0.1150 0.0050 0.0000

Propiedades de la mezcla

Cargar datos de archivo: datosGen/mezcla/co2_34_nc4_33_nc6_33.txt

Seleccionar

Agregar registro

Temperatura C	z1 adim	z2 adim	z3 adim	Presion
50.00000000	0.340000	0.330000	0.330000	
100.00000000	0.340000	0.330000	0.330000	
115.00000000	0.340000	0.330000	0.330000	
130.00000000	0.340000	0.330000	0.330000	
145.00000000	0.340000	0.330000	0.330000	
160.00000000	0.340000	0.330000	0.330000	

Archivo de parametros: datosGen/mezcla/param_co2_34_nc4_33_nc6_33burb.txt

Grabar archivo

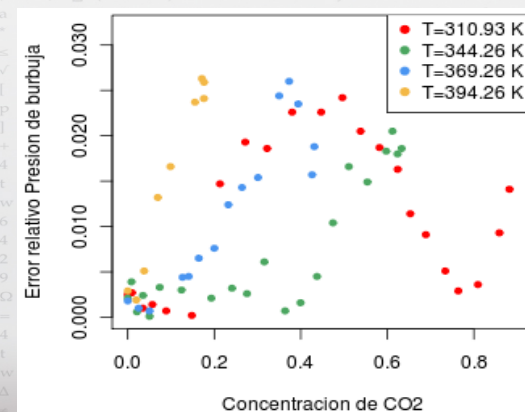
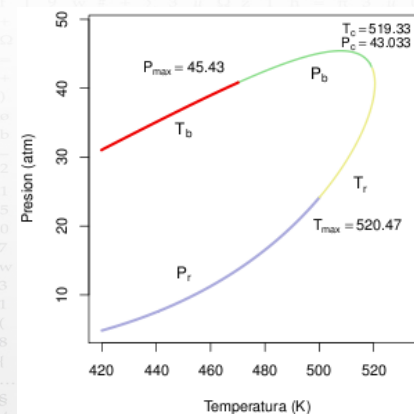
Procesamiento de los datos

Directorio de salida: datosGen/mezcla/

Archivo de salida: co2_34_nc4_33_nc6_33burb.txt

Calcular puntos de burbuja

Calcular puntos de rocío



Proyecto WAG

- Por las características de algunos yacimientos petroleros en México, los modelos clásicos de difusión no reproducen las observaciones, y por ello se requiere aplicar otras alternativas, para poder simular un flujo transitorio a través de dominios con geometrías no convencionales.
- En este proyecto se han estudiado diferentes modelos de difusión que consideran que el medio tiene propiedades fractales que capturan el efecto que tienen cavidades o fracturas que están a diferentes escalas y distribuidas de forma no uniforme.
- En particular, se ha aplicado el modelo de Tarasov para calcular la presión $p(r,t)$ en el punto r en el instante de tiempo t :

$$c_f \rho_0 \frac{\partial p}{\partial t} - \frac{\Gamma(\frac{D}{2}) 2^{D-d-1}}{\Gamma(d)} \| \mathbf{r} - \mathbf{r}_0 \|^{2-D} \nabla \cdot (\| \mathbf{r} - \mathbf{r}_0 \|^{d-1} \rho \kappa \nabla p) = q,$$

donde d y D sirven para modelar las propiedades fractales.

- Se ha desarrollado un programa para calcular la solución 2D y se está trabajando en el problema inverso de determinar los parámetros d y D de la ecuación, a partir de un conjunto de mediciones de $p(r,t)$.

Proyecto WAG

Interfaz de usuario, gráfica de la caída de presión en un punto de la pared del pozo y solución en todo el dominio en un instante de tiempo.

Problema transitorio

Aplicación Ayuda

Datos del dominio

Descripción del mallado: /home/joaquin/proyectos/ol/prog/cvfm/datosGen/mallas/anillo010.txt **Seleccionar**

Archivo de condiciones auxiliares: **Seleccionar**

Condiciones de frontera

Frontera 1: contIntI00R100.bin | Tipo Neumann | Valor -1.0000

Frontera 2: contExtI00R100.bin | Tipo Neumann | Valor 0.0000

Nodo de observación: coordenada x = 1.0 coordenada y = 0.0

Numero de fuentes: 1

Fuentes

Fuente 1: (0.0000, 0.0000) | Valor 0.0000 | D=2.000, d=1.000

Visualizar dominio

Datos de la discretización temporal

Tiempo inicial: 0 Tiempo final: 100 Numero de divisiones: 500

Solución al tiempo inicial: 0.0 **Seleccionar**

Procesamiento y datos de salida

Directorio de salida: datosGen/sol/ **Seleccionar**

Procesadores: 0,1

Ejecutar

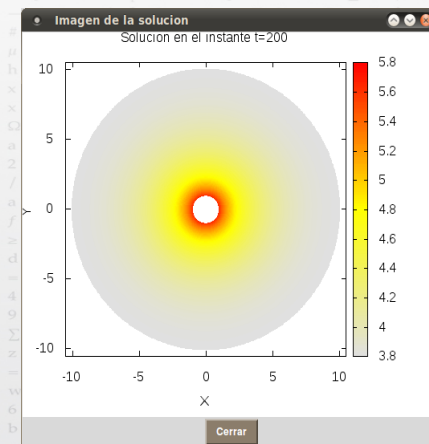
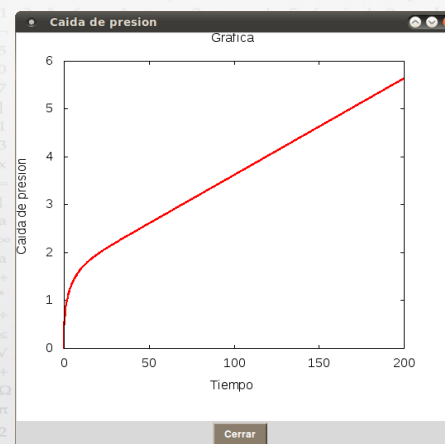
Ejecutando programa. Espere ...

Fin de ejecución.

Tiempo en construir la matriz: 0.024852 segundos

Tiempo construir vectores independientes: 7.287015 segundos

Graficar caída de presión **Graficar solución**



Proyecto WAG

Productos para registrar con derechos de autor:

A	Producto	Tipo	Autores
i	Envolvente de fases para componentes puros	Obra literaria	S. Botello, R. Iturriaga, M.A. Moreles, J. Peña, A. J. Austrich, M. Díaz, A. Moctezuma
E	Equilibrio de fases de mezclas multicomponentes	Obra literaria	S. Botello, R. Iturriaga, M.A. Moreles, J. Peña, A. J. Austrich, M. Díaz, A. Moctezuma
	Generador de la envolvente de fases para compuestos puros	Prog. de cómputo	J. Peña, M.A. Moreles, S. Botello, R. Iturriaga, A. J. Austrich
	Analizador de mezclas multicomponentes	Prog. de cómputo	J. Peña, M.A. Moreles, S. Botello, R. Iturriaga, A. J. Austrich
	Modelos de difusión para pozos con geometría radial	Obra literaria	S. Botello, R. Iturriaga, M.A. Moreles, J. Peña, M. Díaz, A. Moctezuma
	Modelo estacionario de flujo en medios fractales	Obra literaria	S. Botello, M. A. Moreles, R. Iturriaga, J. Peña
W	Modelo transitorio de flujo en medios fractales	Obra literaria	S. Botello, M. A. Moreles, R. Iturriaga, J. Peña
A	Simulador de pozos con geometría radial	Prog. de cómputo	J. Peña, S. Botello, R. Iturriaga, M. A. Moreles
G	Simulador del modelo estacionario bidimensional de medios fractales	Prog. de cómputo	J. Peña, S. Botello, R. Iturriaga, M. A. Moreles
	Simulador del modelo transitorio bidimensional de medios fractales	Prog. de cómputo	J. Peña, S. Botello, R. Iturriaga, M. A. Moreles

ESFUERZOS DE SUPERACIÓN

I) Organización del Congreso Matemático de las Américas

El MCA2013:

Es un congreso de investigación que reúne en Guanajuato, del 5 al 9 de agosto, a 1, 200 matemáticos de toda América, organizado a iniciativa de la AMS, CMS, SBM, SMM, SIAM y UMALCA, con el auspicio de CONACYT.

Se presentarán los logros matemáticos más relevantes en el continente, en un programa que incluye 5 conferencias plenarias; 21 invitadas; 42 sesiones especiales, dos sesiones de pósters, una “evening lecture”.

En el marco del MCA se tienen 7 eventos satélite, de los cuales 4 incluyen la participación del CIMAT en su organización.

ESFUERZOS DE SUPERACIÓN

II) 2013, Año Internacional de la Estadística

CIMAT participa en la conmemoración del AIE2013, organizando una amplia serie de actividades con la colaboración de los departamentos de Matemáticas y Economía y Finanzas de la Universidad de Guanajuato: talleres, seminarios, conferencias y coloquios para público especializado, así como actividades de divulgación y producciones en medios de comunicación para todo público.

Se implementó y se mantiene la página www.estadistica2013cimat.mx para la proporcionar información relativa a las actividades de esta conmemoración.

III) Internacionalización del Taller de Ciencia para Jóvenes

El Taller, organizado desde 1997, amplió su convocatoria para el 2012 a países de Centro y Sudamérica; hubo alrededor de 500 solicitudes y se eligieron 42 participantes.

ESFUERZOS DE SUPERACIÓN

IV) Laboratorio Multidisciplinario de Modelación Matemática *LM3*

Proponentes: Salvador Botello, Marcos Capistrán, Andrés Christen, Ernesto Estrada, Arturo Hernández, Miguel Ángel Moreles, Mariano Rivera, José Antonio de la Peña y Jorge X Velasco.

Objetivos:

- Generar un laboratorio multidisciplinario de investigación básica orientada en matemáticas, supercómputo y Estadística para la resolución de problemas de alta relevancia social.
- Formar recursos humanos de alto nivel que cuenten con la habilidad de trabajar en grupos de investigación multidisciplinarios, en la solución de problemas científicos y tecnológicos de gran impacto a nivel nacional e internacional.
- Abordar problemas de investigación de modo colaborativo con especialistas del área de aplicación.

Salud. En Salud proponemos abordar en particular una cartera de problemas con un trasfondo biológico y de interés nacional, e.g., diabetes, epidemiología, obesidad y procesamiento de imágenes médicas. Este enfoque de desarrollo de modelos gobernado por datos es primordial.

Energía. Inicialmente abordaremos temas de investigación asociados a energía por hidrocarburos. En particular proyectos sobre caracterización y simulación de medios porosos altamente heterogéneos. En este contexto una motivación es el diseño de nuevos materiales para uso en tecnologías limpias.

Recursos y riesgos naturales. El propósito es mejorar el manejo de recursos y riesgos naturales. Con el uso de técnicas modernas de cómputo y estadística, se generaran modelos que ayuden en el entendimiento de los mecanismos físicos y riesgos naturales.

En el Laboratorio tendremos proyectos rectores de acuerdo a su impacto e importancia a nivel nacional o internacional por cada línea de investigación del proyecto LM3.

Análisis Epidemiológico: Las epidemias de enfermedades infecciosas como dengue e influenza entre otras, permanecen como una causa importante de mortalidad y morbilidad entre grupos de riesgo.

Caracterización dinámica de yacimientos para la optimización de producción en pozos:

Desarrollar herramientas analíticas que permitan una adecuada caracterización de yacimientos naturalmente fracturados y arenos arcillosos, particularmente en las áreas de pruebas de presión, análisis de datos de producción y procesamiento de imágenes sísmicas y petrofísicas.

Análisis de Imágenes satelitales: Las imágenes de satélite o aéreas son una rica fuente de información para análisis de cambios de suelo como lo son el resultado de: erosiones, derrames petroleros, inundaciones, desertificación, tala de bosques, crecimiento de manchas urbanas, cambio de vegetación, etc.

V) Laboratorio de Economía Matemática y Modelación Estocástica (LEMME)

Proponentes: Graciela González Farías, Daniel Hernández Hernández, Luis Hernández Lamonedá, Francisco Sánchez Sánchez, Ekaterina Todorova Kolkovska

- **Misión:** Generar y transferir conocimiento estadístico y matemático para **modelar la realidad económica**.
- **Visión:** Ser una institución líder para América Latina en cuanto a la **modelación estocástica y matemática de fenómenos económicos**.



Objetivo: Conjuntar experiencia y facilitar la creación de conocimiento para la implementación y **desarrollo de la teoría y de los modelos matemáticos y estocásticos aplicados a la economía y hacer la transferencia a la sociedad.**

Líneas de investigación

- **Economía Matemática.**

- Teoría de Juegos
- Optimización
- Investigación de operaciones

- **Finanzas.**

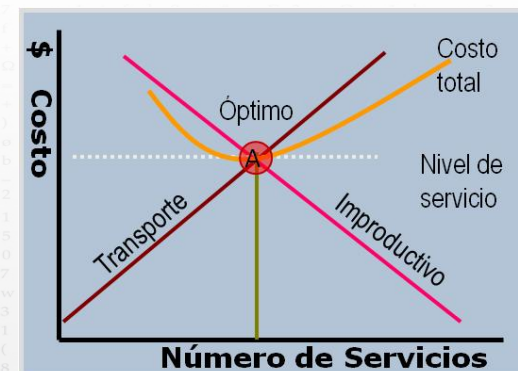
- Portafolios óptimos de inversión
- Valuación robusta de derivados

- **Riesgo.**

- Modelación de procesos de riesgo
- Medidas de riesgo generales

Econometría.

Relaciones de largo plazo en sistemas económicos complejos.
Diseño de modelos predictivos de máxima precisión para agregados económicos.
Medidas de persistencia y evaluación de impactos en la modelación económica.



Resultados esperados

- Producir investigación básica.
- Formar recursos humanos.
- Trabajar con invitados y posdoctorantes, aumentando el impacto.
- Lograr la transferencia de conocimiento hacia diversas instituciones públicas y privadas.
- Una *gestión del conocimiento* más integral que potencialice los logros alcanzados a la fecha.
- *Mayor impacto* en la propuesta de soluciones a problemáticas específicas en los diversos sectores.
- *Crecimiento sostenido* a través de una red de trabajo tanto hacia la inclusión de un grupo ampliado de investigadores como de instituciones receptoras de los productos.
- Consecución de *patrocinios* para la sustentabilidad de la red.



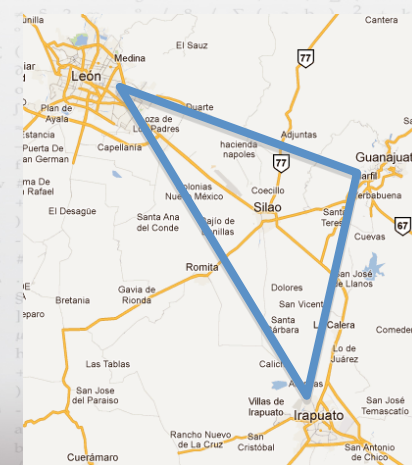
VI) Creación de la Red Estatal de Investigación *Delta Guanajuato*, de conexión NIBA

Objetivo:

Establecer una red de telecomunicación para el desarrollo proyectos conjuntos en las áreas de biología computacional, modelación matemática, procesamiento de imágenes y desarrollo de aplicaciones grid para las áreas de ingeniería, medicina, óptica y biotecnología.

Conexión entre las ciudades de:

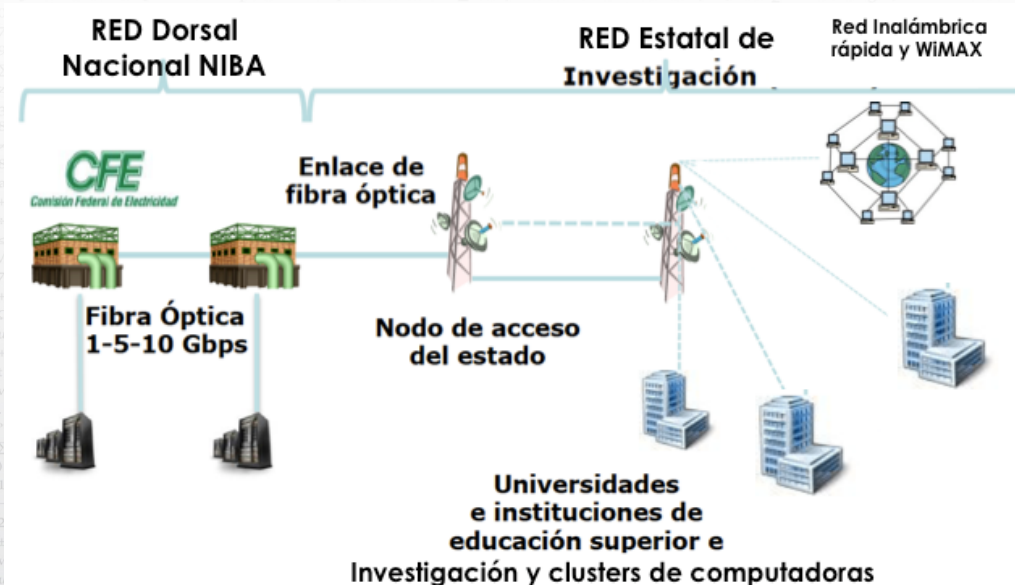
Guanajuato
León
Silao



Unidades integradas al Delta en su primera fase

- CIMAT, Guanajuato
- CIO y CIATEC, León
- Cinvestav-Langebio e ITESI, Irapuato

En fases subsecuentes se podrían integrar más localidades, como Celaya y Salamanca, y más nodos en cada localidad



VII) Programa de Divulgación 2013-2015

Antecedentes

- Talleres de Ciencia
 - Jóvenes de preparatoria (desde 1997; Chiapas desde 2006); Jóvenes de secundaria (desde 2004), Niños de primaria (desde 2003)
- Matemorfosis
 - Creado en 2011, actualmente supervisado por la Coordinación de Divulgación e integrado por 5 estudiantes. Ciclos de conferencias, talleres, ferias y tianguis de ciencia, exposiciones.
- Material de Divulgación
 - Videos, “comics”, “kits” para apoyo de la divulgación y la enseñanza de las matemáticas

Actividades propuestas para el periodo 2013-2015

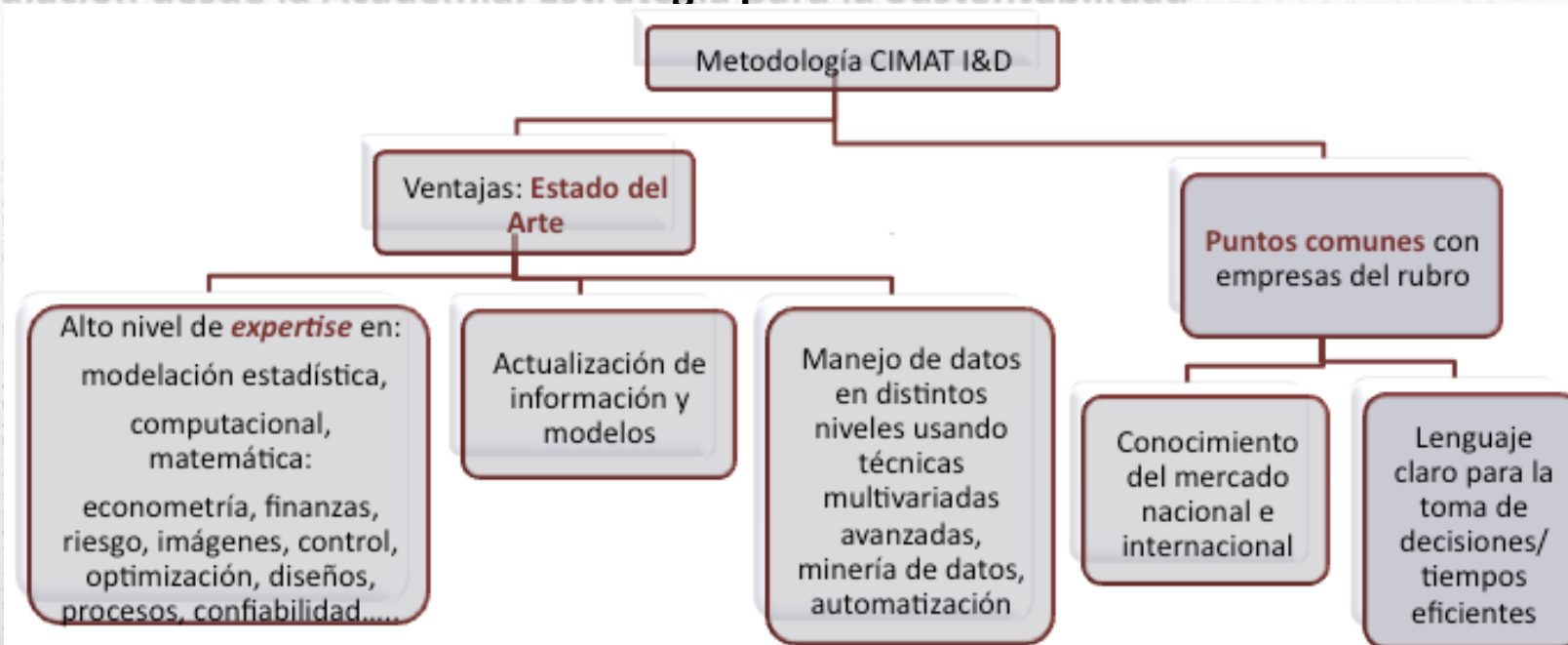
- Talleres de Ciencia para jóvenes
 - 3 talleres existentes: CIMAT bachillerato y secundaria y CIMAT+ECOSUR en Chiapas
 - 4 talleres nuevos: U. de Colima, ECOSUR Campeche, 2 por definir
- Grupo Matemorfosis
 - Ferias de Ciencia, conferencias, talleres, exposiciones
- Material de apoyo a la divulgación y enseñanza
 - “Comics”, “kits” y rompecabezas, videos, exposición itinerante
- Talleres de Formación de Divulgadores
 - Un taller anual a partir de 2014

Impacto cualitativo

- Si bien varias de las actividades a realizar están enfocadas a grupos poco numerosos, son intensivas y de alta calidad, creemos que los chicos que pasan por los talleres de ciencia cambian definitivamente su aproximación con ella y después ayudan a promoverla entre sus compañeros de aula.
- Los talleres para formación de nuevos divulgadores contribuirán sin duda a la cantidad y calidad de las actividades de divulgación.
- Las conferencias y talleres son para un público más amplio y contribuyen a despertar el interés en la ciencia y a hacer perder el miedo a las matemáticas.
- El material que generaremos será de utilidad para otros divulgadores y profesores.

VIII) Reordenamiento de la Vinculación

Vinculación desde la Academia. Estrategia para la Sustentabilidad





CIMAT



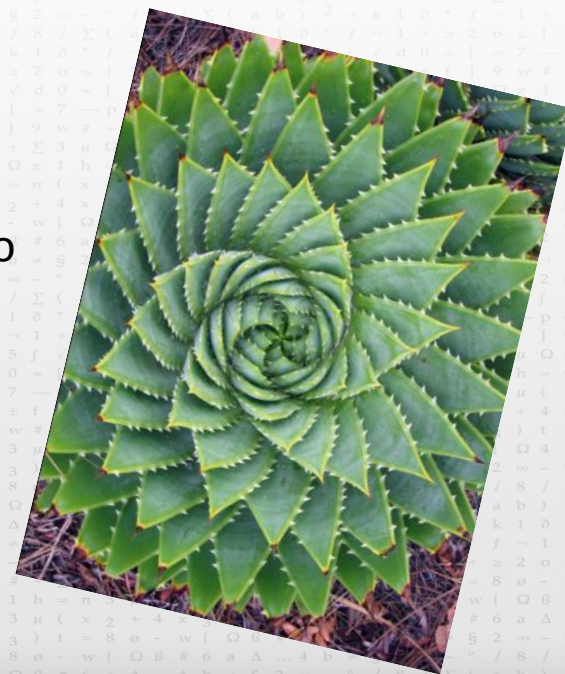
CONACYT

Impactos al exterior

- Automatización y estandarización de los procesos de diseño
- Competitividad en tiempo para cotizar productos solicitados
- Competitividad y reducción en costo de los productos fabricados
- Mejores diseños (óptimos)
- Impacto directo a la rentabilidad de la empresa
- Transferencia de tecnología y capital humano a la empresa
- Colaborado en la creación de capacidades de la empresa para asimilar la tecnología derivada de las matemáticas

Ventajas que debemos ofrecer

- El dominio de la literatura especializada del personal de CIMAT permite:
 - Aplicar el **Estado del Arte** para resolver problemas de alto nivel de complejidad.
 - Cuando es necesario, **diseñar y aplicar procedimientos nuevos, específicos para una problemática.**
 - Manejar **tiempos** de ejecución de proyecto **eficientes.**



Puntos clave sobre la vinculación:

Visión de la vinculación.

- Articulada a un proyecto académico fuerte.
- Atender problemas de incidencia nacional que requieran de la modelación matemática.

Operación.

- Profesionalizar la estructura con la que funciona la vinculación.
- Evitar la duplicación frecuente de funciones.
- Hacer estudios de mercado y de viabilidad financiera de proyectos.
- Propiedad intelectual.
- Generar una operación eficiente y ágil.
- Buscar la transversalidad de los proyectos.

Sustentabilidad de los proyectos.

- Lograr la sustentabilidad tanto en el aspecto financiero como en capacitación de recursos humanos.

Propuestas para la reestructuración:

a) Investigación – vinculación.

Laboratorios Institucionales.

b) Estructura.

Organización en *un esquema matricial*.

Líderes técnicos de proyecto enfocados primordialmente *al desarrollo técnico*.

c) Gestión del conocimiento.

Una *gestión del conocimiento* más integral que incluya proteger y evaluar las posibilidades de comercialización de las invenciones realizadas en el Centro.

d) Promoción.

Estrategias de *promoción proactivas*, dirigidas a diversos sectores público y privado.

Creación de una empresa comercializadora de tecnologías propiedad del CIMAT cuya integración es inminente.

IX) Centro Internacional de Matemáticas de Oaxaca

Antecedentes: **Banff International Research Station (BIRS)**

- Se funda en 2003 como parte del PIMS (Pacific Institute of Mathematics) con apoyo de NSF, NSERC y el Gobierno del Estado de Alberta, Canadá.
- En 2005 entra a su Comité Ejecutivo el Director del Instituto de Matemáticas de la UNAM. Este Comité queda desde entonces conformado por los Directores de BIRS, de PIMS, de MSRI (Math. Science Res. Inst. en Berkeley), de MITACS (Inst. Canadiense de Matemáticas Industriales) y del IM-UNAM. CONACYT es patrocinador junto con NSF y NSERC desde 2006.
- En 2009, BIRS se independiza de PIMS y se convierte en una institución autónoma ("incorporated") con un Consejo de Dirección (Board) trinacional (Mx-EU-Can) de alto nivel. Juan Ramón de la Fuente representa a Mexico, pero faltan dos lugares que llenar por mexicanos.

Características relevantes del proyecto BIRS, Canadá.

- Actividades de alto nivel matemático a lo largo del año.
- Instalaciones y servicios propios de gran calidad.
- Ambiente cultural ligado al Centro de Artes de Banff.
- Lugar de alto atractivo turístico (Parque Nacional Banff).



Centro Internacional de Matemáticas OAXACA

Patrocinadores

CONACYT UNAM CINVESTAV Gob. Oaxaca NSF NSERC

Socios académicos

CIMAT I. Matemáticas -- C. C. Mat. Dpto. Mat. BIRS UNAM CINVESTAV

CIMO

Proyectos académicos

Estación
Mexicana
de Investigación

Programas de
capacitación
de maestros

Aprovechamiento
de visitantes por
otros centros

....
otros



CIMAT



CONACYT

FIN