



Unidad Monterrey

Cátedras CONACYT 2017

Datos Generales

Institución: Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.

Dependencia: CIMAT – Unidad Monterrey

Título / Nombre del proyecto: Modelos econométricos orientados al análisis prospectivo y su impacto en la toma de decisiones

Número de proyecto: 723

Modalidad: Individual

Tema PECiTI: Sociedad

Reto PECiTI: Economía del Conocimiento

Entidad Federativa donde se realizará el proyecto: Nuevo León

Responsable de la propuesta: Dra. Graciela González Farías

Descripción del Proyecto

Propósito

El propósito principal es la consolidación y expansión del área de modelos relacionados con datos Económicos en la Unidad Monterrey de CIMAT. Se pretende fomentar la capacidad de modelación de las variables más importantes asociadas al desempeño económico, y su uso en la modelación prospectiva de los impactos de eventos controlados y no controlados en su devenir, con un nivel de desagregación geográfica pertinente.

Simultáneamente se busca sistematizar los mecanismos de transmisión del conocimiento generado, especialmente al análisis de políticas públicas, la modelación de series de tiempo de diversas índoles, y la formación de recursos humanos de alto desempeño.

También se busca aumentar la interacción con el Laboratorio de Economía Matemática y Modelación Estocástica (LEMME) del CIMAT, y con el Laboratorio Nacional de Geointeligencia, incrementando el portafolio de productos científicos y comerciales en beneficio de la población y las empresas mexicanas.

Objetivos

El objetivo general de esta Cátedra es fortalecer el grupo de investigación en economía cuantitativa y econometría aplicada del CIMAT Unidad Monterrey, reforzar la capacidad del claustro de la Maestría en Cómputo Estadístico que inició en agosto del 2016, y la colaboración con el LEMME de CIMAT y el LABGeol.

Se trata por un lado de complementar el desarrollo de nuevo conocimiento sobre los modelos que tradicionalmente se emplean en econometría, que ya han sido objeto de importantes aplicaciones por los investigadores de la Unidad, y por el

otro de extender en forma horizontal sus usos a otras áreas de investigación ya activas localmente y que puedan beneficiarse dada la estructura de sus datos. Las metas incluyen la formación de estudiantes de posgrado, la asesoría de tesis y eventualmente la participación en programas de doctorado en las temáticas y campos relacionados a estos modelos que demanden las necesidades regionales y nacionales en el mediano y largo plazos.

Motivos de la institución para desarrollar el proyecto

El proyecto institucional para el desarrollo y consolidación de la sede del CIMAT en nuestras nuevas instalaciones dentro del PIIT (Parque de Investigación e Innovación Tecnológica ubicado en Monterrey, N.L.) es de muy largo alcance y la visión que se tiene a 15-20 años de ella es comparable al grado de consolidación y desarrollo que tenía el CIMAT en sus primeros 15 o 20 años de vida en su sede de Guanajuato. La consolidación de sus cuadros básicos juega un papel determinante, más importante en este caso donde se trabaja en uno de los temas que distinguen a la Unidad Monterrey con una línea de investigación (econometría), no solo pertinente sino apoyada transversalmente por el Centro a través de sus nuevos Laboratorios.

Otro impacto positivo indirecto es fortalecer las acciones de vinculación, dado que repercuten positivamente en el ámbito social, contribuyendo en la solución de problemas actuales y relevantes para la sociedad.

Contribución esperada de la(s) cátedra(s)

- Brindar solidez teórica e impulsar la robustez de la modelación econométrica a través de la creación de nuevo conocimiento.
- Contribuir al desarrollo de la Maestría en Cómputo Estadístico que recientemente (agosto 2016) recibió su primera generación en CIMAT Monterrey a través de la docencia y la dirección de tesis.
- Asesorar y dirigir tesis sobre su área en programas de posgrado de instituciones con las que CIMAT tiene convenios de colaboración.
- Fortalecer la capacidad para analizar prospectivamente la economía nacional y regional, identificando las tendencias en las principales variables de desempeño económico.
- Divulgar el conocimiento generado en publicaciones indexadas, en congresos y eventos académicos, y en artículos dirigidos a todo público.
- Reforzar la capacidad de CIMAT Monterrey para participar en proyectos de vinculación con el sector público y privado.
- Fomentar la participación de la institución en convocatorias CONACYT con propuestas de alto valor.

Actividades

- Desarrollar metodologías tanto teóricas como empíricas relacionadas a la modelación econométrica de pronósticos económicos y financieros con diversos grados de desagregación geográfica.
- Plantear modelos matemáticos de planeación económica basados en políticas públicas orientadas al impulso de sectores estratégicos y su relación con el desempeño económico, medido a través de los indicadores de mayor relevancia para los organismos encargados de la administración pública. Esto deberá realizarse para las entidades federativas y para el nivel nacional.
- Coordinar el Observatorio Econométrico del CIMAT Unidad Monterrey generando pronósticos de las principales variables de coyuntura.
- Desarrollar modelos económicos regionales para el profundo conocimiento y análisis de las dinámicas y estructuras que rigen las condiciones de prosperidad y crecimiento regionales.

En particular:

- Construir índices e indicadores que permitan caracterizar los "entes económicos" que sean representativos de la realidad para utilizarse como variables "input" en modelos de mayor "complejidad".
- Desarrollar modelos de crecimiento basados en matrices insumo-producto regionales, tales que permitan cuantificar las "interdependencias" sectoriales, e identificar los sectores "clave".
- Estimar indicadores socioeconómicos a partir de información disponible de fuentes públicas, explotando la rica base de datos georreferenciada del INEGI.
- Desarrollar metodologías óptimas para la conceptualización y estimación del "índice de la economía del conocimiento" ("Knowledge Economy Index" - KEI) a nivel regional del Banco Mundial.
- Desarrollar modelos de series de tiempo de "estado del arte" para la creación de "Indicadores adelantados y coincidentes" para la predicción del comportamiento de la economía a nivel estatal, a partir de la información que se dispone en el INEGI al mismo nivel geográfico.
- Explotar bases de datos georreferenciados mediante técnicas de geoestadística para la solución de problemas de orden económico y social al máximo nivel de desagregación geográfica, tal que ayude al diseño de políticas públicas en pos del bienestar social.
- Desarrollar un marco teórico apropiado para comprender los efectos del incremento de la "Inversión en Ciencia y Tecnología" sobre las principales variables coyunturales a nivel regional, así como la habilidad para generar ideas de mejora en la implementación de programas guiados hacia el incremento de la inversión en dicha área.
- Adscripción al comité de posgrados al que corresponda en el CIMAT.

- Integración de su trabajo a través del Laboratorio de Economía Matemática y Modelación Estocástica (LEMME) del CIMAT.
- Exponer su trabajo en Seminarios.
- Participar y organizar Talleres y Congresos tanto de investigación como de vinculación y difusión.
- Participar en convocatorias de nivel nacional e internacional.
- Ingreso al SNI a partir del segundo año y permanencia después de su ingreso.

Resultados e impactos esperados a 5 y 10 años

A 5 años:

- Mediante el trabajo del catedrático, se ha logrado consolidar esta línea de investigación dentro del Centro, brindando robustez metodológica y teórica a la mayoría de los hallazgos (el avance ya logrado dentro de la institución y los nuevos desarrollos). Además de otorgar respuestas puntuales a planteamientos actuales, ha enfocado los esfuerzos hacia el desarrollo de un área sólida interna que ha ido matizando los avances más significativos para generar conocimiento y herramientas útiles para los agentes económicos que las demanden en el futuro.
- Ha contribuido a un marco teórico sólido y robusto, aunado a una serie de herramientas econométricas guiadas hacia un usuario final (de preferencia algún agente involucrado en el diseño o implementación de políticas públicas o institucionales) para comprender los efectos (directos e indirectos) de escenarios simulables. El marco teórico y las herramientas mencionadas anteriormente son comparables a iniciativas internacionales sobre el tema.
- Los resultados en un plazo de 5 años se basan en la contribución y generación de proyectos vanguardistas de investigación con la producción que esto conlleva: artículos publicados en revistas indexadas, colaboraciones académicas con otros grupos de investigación, presentaciones en conferencias especializadas de nivel internacional.

A 10 años:

- Logró ser un actor clave en la consolidación de una línea de investigación con sólidos fundamentos en economía cuantitativa para atender la estrategia del PND y el objetivo del PECiTI de “Contribuir a la formación y el fortalecimiento de capital humano de alto nivel”. Se pretende inducir un cambio cualitativo fundamental para el Observatorio Econométrico de la Unidad desde su ingreso.

- Se consiguió aumentar los niveles de experiencia para facilitar la creación de conocimiento en la implementación y desarrollo de la teoría, y de manera particular de los modelos matemáticos y econométricos aplicados a la economía mexicana, enfatizando la previsión de fenómenos macroeconómicos y financieros.
- En conjunto con el LEMME y el LABGeol y a través del Observatorio Econométrico del CIMAT Unidad Monterrey, el catedrático ha fungido como facilitador de la relación entre academia y los sectores económicos a través de explorar un modelo de negocio basado en tecnologías de la información para flexibilizar y generalizar los modelos matemáticos permitiendo acceso tanto al sector público como privado.
- El objetivo a largo plazo de este proyecto consiste en la creación de un sistema de generación y procesamiento de información de carácter prioritario para el país, enmarcado en la Economía Cuantitativa y con un margen de acción que se enfocará en el Análisis Prospectivo del Desarrollo Económico (con enfoque regional) y el Análisis de Políticas Públicas en las distintas entidades del país.

Vinculación, pertinencia y perspectivas de transferencia de tecnología (si aplica)

En materia de vinculación, se espera que se desarrollen hallazgos contundentes útiles para los actores económicos regionales, así como herramientas econométricas amigables para el usuario final, que permitan mejorar el diseño e implementación de políticas públicas sobre la temática. Se prevé que exista una demanda regional para la generación de dicho conocimiento. Se cuenta con experiencia previa en vinculación sobre esta temática, misma que se pretende capitalizar para los nuevos desarrollos.

El CIMAT Monterrey nació del crecimiento de proyectos de vinculación cuyos inicios se remontan a 1999. El cumplimiento oportuno y efectivo de las metas ha reafirmado la reputación y competitividad de la institución, logrando el reconocimiento legítimo como un Centro íntegro, productivo y con un gran potencial de crecimiento. Esto se ha visto reflejado en el aumento significativo en el número de proyectos, investigaciones, publicaciones y alianzas en los últimos años. Con esta noble inercia producto del esfuerzo de muchos años, se espera que la productividad en transferencia de conocimiento y creación de propiedad intelectual que signifique la incorporación de la Cátedra solicitada, y el fortalecimiento de los programas de posgrado que producirá, tendrán una cuantía importante y producirán resultados en el corto, mediano y largo plazo. El (la) nuevo(a) investigador de cátedras tendrá una activa participación en proyectos de

vinculación y fomentará convenios de colaboración con Universidades y Centros de Investigación.

Desde sus inicios, se han dado acercamientos al CIMAT Monterrey con demandas para comprender los efectos del incremento en inversión en ciencia y tecnología en la economía regional. Aunado a lo anterior, existe un amplio interés internacional y se han publicado muchas bases de datos nuevas (a nivel internacional paneles de países y a nivel nacional información nueva de cuestionarios sobre la temática y mayor información proveniente de los censos económicos de INEGI) para atender este cuestionamiento. Cabe mencionar que solo seis países miembros de la OCDE han logrado la meta del 3% (medido como la inversión en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB).

Debido al interés en el área, se prevé la necesidad de contar con un área sólida dentro del centro que estructure la problemática ya que es de amplia envergadura. Es decir, más allá de encontrar resultados puntuales a demandas específicas relacionadas con el tema, se busca contar con un área interna que se encuentre a la vanguardia, ya que seguramente será tema de interés y debate en el futuro próximo. El hecho de que no exista por el momento una teoría económica sólida que especifique la relación (magnitud y dirección en materia de causalidad) entre ciencia y tecnología y desarrollo económico y el gran interés internacional y local sobre la temática apuntan hacia esta área de oportunidad a desarrollar.

Descripción del grupo de Investigación o personal académico asociado al proyecto (Incluir los nombres de los miembros y sus especialidades):

El Observatorio Econométrico está liderado por la Dra. Graciela González Farías (SNI 3, CVU 15311) con especialidad en Series de tiempo y modelos multivariados. El resto del grupo está integrado por:

Antonio Costilla Esquivel. Especialidad: Clinimetría, econometría de la salud, medicina

Rodrigo Macías Páez (Doctorado). Especialidad: Estadística multivariada y Escalamiento multidimensional. SNI nivel I

Víctor Muñiz Sánchez (Doctorado). Especialidad: Modelos espaciales multivariados y cómputo estadístico.

El CIMAT Unidad Monterrey actualmente cuenta con un grupo de 7 investigadores con doctorado y 7 técnicos académicos, cinco con grados de Maestría y 2 con

grado de doctorado, cuya labor es complementar las actividades de investigación y ejecución de proyectos de vinculación.

Cabe mencionar que existe un convenio activo con la Universidad Carlos III de Madrid, España, mediante el cual hemos colaborado en conjunto con su Departamento de Economía a través del Dr. Jesús Gonzalo en Modelos Econométricos.

Descripción de la infraestructura física disponible para ejecutar las actividades del proyecto:

La infraestructura física del CIMAT-Unidad Monterrey disponibles para ejecutar las actividades del proyecto se describen a continuación: El proyecto arquitectónico completo de la Unidad Monterrey del CIMAT en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica consta de tres módulos con 6,255 metros cuadrados de construcción total, y más de 2,671 metros cuadrados de áreas externas. El proyecto incluye biblioteca, cocina, comedor, oficinas administrativas, almacén, taller para equipos de cómputo, sala de videoconferencias, dos salones para seminarios multimedia, una sala de usos múltiples, una sala de juntas, y oficinas para 32 investigadores, 76 estudiantes, 32 técnicos académicos, 10 directivos (dirección, coordinaciones, gerencias) y 16 auxiliares. En el momento de escribir esta propuesta (febrero 2017) se encuentra terminado y equipado un 44% de la construcción, y un 31% adicional se encuentra en fase de acabado y equipamiento. La obra exterior está prácticamente terminada.

Actualmente el CIMAT Unidad Monterrey cuenta, en materia de infraestructura de cómputo de alto desempeño, con 6 servidores HP DL380 Gen9 8SFF CTO con las siguientes características: 2 procesadores Xeon E5-2640v3 (2.4GHz/8-core), 128GB de memoria RAM (8 x 16GB), 2 discos duros de 600GB de 2.5" Hot Plug con tasa de transferencia de 6Gb/s SAS. En materia de almacenamiento se cuenta con 2 controladoras para tener alta disponibilidad en la comunicación con los servidores (SAN). Cada controladora cuenta con memoria de 8GB de memoria cache FBWC, cada controladora cuenta con 24 y 16 discos duros configurados como un arreglo de discos que fue de 1 Raid 6 con 2 discos virtuales un disco con 12 discos físicos y el otro con 11 discos físicos y 1 disco físico de 60t spare para un total de 30 TB de almacenamiento. Adicionalmente se cuenta con 2 Super-Micro con las siguientes características: 4 Procesador 24 CORES GPU compatible INTEL XEON 5600, 96GB de memoria RAM (6 x 16GB), 4 tarjetas de video NVIDIA C2075 TESLA y 2 discos duros de 2TB para su almacenamiento. En materia de telecomunicación se cuenta con 2 enlaces. El primero es un dedicado de 10 Mbs y otro a 60 Mbs los cuales son a través de fibra óptica con internet II.



Unidad Monterrey

El CIMAT Unidad Monterrey forma parte como un nodo más del centro de datos de CIMAT, por lo que se tiene acceso a los recursos informáticos y cómputo con los que cuenta la sede y subsedes del centro (clúster “El Insurgentes”, biblioteca virtual, medios multimedia, etc.).

Relación del proyecto con algún laboratorio nacional CONACyT (si aplica)

El proyecto está radicado en la misma unidad de CIMAT en la que se ubica el Laboratorio Nacional de Geointeligencia, que será aprovechado junto con la infraestructura completa de cómputo de CIMAT, en la Unidad Monterrey y en todo el sistema, para automatizar en los modelos la información con diferentes niveles de desagregación geográfica (nacional, regional, estatal, municipal). De manera natural, la producción científica y de vinculación del catedrático también podrá reflejarse en la colaboración con el Laboratorio Nacional de Políticas Públicas del CIDE, aprovechando las fortalezas mutuas en mejores y más numerosas aplicaciones.

Relación del proyecto con los programas de Posgrado registrados o susceptibles de pertenecer al PNPC:

Actualmente se participa con la Maestría en Ciencias con orientación en Matemáticas y el Doctorado en Matemáticas, de la FCFM de la UANL, y por supuesto, con los programas de Maestría y Doctorado del CIMAT Guanajuato, tanto en impartición de cursos como asesoría de tesis. Estas colaboraciones mantienen activas las líneas de investigación en temas econométricos, al igual que las colaboraciones hechas por la Unidad al programa de Maestría que ofrece CIMAT Guanajuato al INEGI.

Por otra parte, una de las implicaciones fundamentales del fortalecimiento de la planta de investigadores en los temas que son centrales en la Unidad es la consolidación de nuestro programa de posgrado, que se confirme como un programa de excelencia académica, con el sello de generar una formación integral para la solución de problemas nacionales, particularmente resaltando la parte de Modelación Econométrica como una de sus líneas a ofrecer. Al ser un programa más de CIMAT se encuentra regido por los mismos criterios de excelencia de los programas ya registrados a nivel internacional en el PNPC, y ha sido aceptado como programa de reciente creación en dicho PNPC.

De manera indirecta, los estudiantes de los demás programas de maestría de CIMAT (todos en nivel internacional dentro del PNPC) se verán beneficiados de la Cátedra por la posibilidad de recibir cursos o ser co-asesorados por miembros del equipo de CIMAT Monterrey. Los estudiantes de todos estos programas y sus respectivos cuerpos académicos también podrán beneficiarse de la integración y

desarrollo de proyectos de investigación referentes a la Modelación Econométrica y al Cómputo Estadístico que se desarrollan en el CIMAT Monterrey.

Se espera del(la) nuevo(a) investigador de cátedras su activa participación en la dirección de tesis a mediano plazo en el CIMAT Unidad Monterrey, y en el periodo intermedio a través de los programas de CIMAT Guanajuato, de la UANL y Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey con quienes tenemos convenios de colaboración. Para ampliar la red de convenios, actividades regulares que debe llevar a cabo el(la) investigador(a) son el llevar a cabo visitas académicas para reforzar su línea de investigación y los vínculos como grupo de investigación y desarrollo y su participación activa en la red de Vinculación del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) donde se encuentran otras instituciones educativas con programas en el PNPC que potencialmente representan una oportunidad de vinculación académica a través de convenios mutuos.

Indique si se crea, amplía o consolida una nueva línea de investigación:

Esta Cátedra tiene como fin ampliar una línea de investigación, a través de la generación de una respuesta metodológicamente robusta y académicamente sólida al cuestionamiento respecto a la modelación de pronósticos de fenómenos económicos y reforzar la solidez teórica de las herramientas empíricas, en particular aplicaciones econométricas o pertinentes a economía cuantitativa aplicada, que se diseñen en el centro.

¿Cuenta con laboratorio nacional?

SI

Nombre del laboratorio nacional

Laboratorio Nacional enfocado en Imagenología por Resonancia Magnética INB-UNAM en alianza con CIMAT

Laboratorio Nacional de Geointeligencia en alianza CentroGeo con CIMAT

¿Tiene PNPC?

SI

Nombre del PNPC

Maestrías en Cómputo Estadístico, Computación y Matemáticas Industriales, Matemáticas, Probabilidad y Estadística

Doctorados en Ciencias: Computación, Matemáticas, Probabilidad y Estadística