

PLAN DE DESARROLLO DEL  
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO,  
2016-2020



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Enrique Graue Wiechers  
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas  
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez  
Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa  
Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. César Iván Astudillo Reyes  
Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria

Dra. Mónica González Contró  
Abogada General

Dr. William Henry Lee Alardín  
Coordinador de la Investigación Científica

## **INSTITUTO DE GEOGRAFÍA**

Dr. Manuel Suárez Lastra  
Director

Dra. Naxhelli Ruiz Rivera  
Secretaria Académica

Mtro. Armando Peralta Higuera  
Secretario Técnico de Vinculación

Lic. Antonio Mancera Ponce  
Secretario Administrativo

## Contenido

A. Introducción	4
B. Diagnóstico	7
C. Desglose de programas	24
D. Prospectiva	36
Anexo 1	37
Anexo 2	38

## A. Introducción

---

La geografía, como disciplina científica, tiene una naturaleza interdisciplinaria e integradora, capaz de vincular a las ciencias naturales y sociales. Debido a que casi todos los problemas nacionales tienen una dimensión espacial, la perspectiva geográfica es necesaria para abordar la gran mayoría de los temas de investigación básica o aplicada, ya sea en el ámbito gubernamental o privado. En muchos sentidos, los grandes problemas que enfrenta México son temas geográficos.

México atraviesa por una serie de cambios demográficos, sociales y económicos cuya dimensión espacial se relaciona íntimamente con las características físicas y humanas del territorio. La migración a las ciudades y su consecuente crecimiento van acompañados de cambios en la estructura económica, de nuevas necesidades de infraestructura tecnológica, social y de servicios públicos, que requieren la planeación de espacios que respondan a los patrones de distribución territorial de la población en los niveles nacional, regional y local.

La localización de los asentamientos humanos, la estructura socioeconómica, las necesidades y aspiraciones de la población por mejorar su calidad de vida mediante el acceso a la vivienda, el empleo y a los servicios de educación, salud, transporte y alimentación incide en patrones de localización poblacional y actividades productivas en zonas inadecuadas para ello. A estos factores se suma el desconocimiento de las características físicas del territorio; entre ellas, las laderas inestables, áreas inundables o expuestas a otras amenazas, las áreas de descarga y recarga del agua subterránea o de importancia en términos de biodiversidad, recursos naturales y servicios ambientales en general. Asi-

mismo, fenómenos como la segregación social y el envejecimiento crean condiciones de riesgo que se acentúa en los grupos más vulnerables, en particular aquellos que viven en situación de pobreza. A la anterior dinámica se suman las condiciones del cambio climático y otros aspectos del cambio ambiental global; esto incide en fenómenos naturales cada vez más extremos, que amenazan los procesos de producción, la disponibilidad de agua y la seguridad de la población, entre otros.

Ante estos escenarios, la función de la geografía en la solución de problemas nacionales se vuelve evidente. El conocimiento sobre la localización de actividades humanas y de fenómenos naturales es cada día más valioso, en parte porque las tecnologías para el análisis geográfico han tenido un auge sin precedentes, al grado de estar presentes en la vida cotidiana de las personas en la forma de mapas digitales, imágenes satelitales o sistemas de posicionamiento global; pero sobre todo, porque la geotecnología es cada vez más reconocida y valorada, y su utilización constituye una habilidad cada vez más buscada en jóvenes profesionales.

El Instituto de Geografía (IGg) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) tiene la capacidad para abordar dichas problemáticas y por lo tanto, debe ser una institución académica líder en términos de la investigación de fenómenos y procesos que tienen una dimensión espacial, en la que se conjugan características físicas, biológicas y humanas que interactúan entre sí en múltiples formas. Es en ese contexto en el que se presenta el Plan de Desarrollo del Instituto de Geografía para el periodo 2016-2020.

El presente plan recoge los intereses de investigación del personal académico y está enmarcado en el Plan de Desarrollo de la Universidad Nacional Autónoma de México con la firme intención de responder a las funciones primarias de la Universidad.

El proceso de planeación comprendió cuatro etapas. En una primera etapa, se realizaron reuniones individuales entre el director y todos los miembros del personal académico para conocer los puntos de vista, metas y retos personales, que pudieran englobarse dentro del plan. Posteriormente se realizaron reuniones entre los miembros de tres departamentos académicos, un labora-

torio, así como dentro de las unidades de servicio interno: Biblioteca, Sección Editorial y la Unidad de Tecnologías de la Información. En dichas reuniones se recogieron los puntos de vista colectivos de los departamentos, mismos que fueron sintetizados y presentados por sus respectivos jefes. La tercera etapa consistió en la formulación de un primer borrador del plan, que posteriormente fue entregado a la comunidad para recibir su retroalimentación. Se recibieron comentarios y propuestas de más de 35 académicos sobre cómo mejorar el plan. En la medida de lo posible, los comentarios fueron incluidos en la versión final que se plasma en el presente documento.

El Plan de Desarrollo está estructurado alrededor de cinco programas: 1. Vida institucional; 2. Investigación de vanguardia; 3. Vinculación y difusión; 4. Docencia y formación de personal; 5. Modernización administrativa y de infraestructura. Además de promover la excelencia en las labores académicas propias del IGg, estos cinco programas tienen como finalidad apoyar el desarrollo de todas aquellas actividades que, sin ser únicamente de investigación, son indispensables para que ésta tenga el mayor impacto posible dentro de los distintos ámbitos de actuación del conocimiento científico. Dado que los cinco ejes se encuentran vinculados entre sí, las distintas estrategias y programas responden a diversos objetivos.

El resto del documento se encuentra dividido en tres secciones. En la sección B se presenta un diagnóstico de la situación actual del instituto, así como algunos indicadores de su estado actual. La sección C desglosa los cinco programas propuestos. Para cada programa se presentan, de manera iterativa objetivos seguidos de proyectos y acciones. Por último, la sección D, presenta una breve prospectiva del Instituto de Geografía.

## B. Diagnóstico

---

### Entorno nacional

La geografía mexicana contemporánea es reflejo de una sociedad compleja tanto en la dimensión social como en la ambiental. La geografía como disciplina universitaria se ha expandido en los últimos años, para abarcar diez universidades a todo lo largo del país, además de la docencia en geomática presente en seis universidades. La expansión de la disciplina geográfica se da en un contexto de mayores demandas sociales para proveer conocimientos teóricos y aplicados sobre cómo abordar los muchos problemas socioambientales que aquejan a nuestro país. En ese sentido, las temáticas de investigación en áreas como la reducción del riesgo de desastres, la precariedad y segregación urbana, la movilidad o la gestión ambiental reflejan la respuesta de la geografía académica a las preocupaciones y necesidades de la sociedad mexicana.

En este contexto, la geografía universitaria en México enfrenta grandes retos, no sólo en términos de la complejidad temática y metodológica de la investigación básica y aplicada; también es un gran reto mejorar su posicionamiento social, a través de la divulgación del conocimiento espacial y de los aportes que sus comunidades de egresados pueden hacer al país. La diversidad de las vertientes académicas de la geografía se refleja en el conjunto de ofertas universitarias en las áreas de geografía humana y ambiental, las geociencias, las tecnologías geográficas y la geomática, además de una creciente presencia en las universidades mexicanas de departamentos de urbanismo, desarrollo regional, estudios territoriales, ciencias ambientales y ciencias de la tierra.

Cuadro 1. La geografía universitaria en México, 2016.<sup>1</sup>

Licenciatura	
Universidad Nacional Autónoma de México	Geografía
Universidad Nacional Autónoma de México	Geohistoria
Universidad Nacional Autónoma de México	Geociencias
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa	Geografía humana
Universidad Autónoma de Querétaro	Geografía ambiental
Universidad Veracruzana	Geografía
Universidad de Guadalajara	Geografía
Universidad Autónoma del Estado de México	Geografía
Universidad Autónoma del Estado de México	Geoinformática
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Geografía
Universidad Autónoma de Guerrero	Geografía
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Geoinformática
Especialidad	
Universidad Autónoma del Estado de México	Cartografía automatizada, teledetección y SIG
Maestría	
Universidad Nacional Autónoma de México	Geografía
Universidad Autónoma del Estado de México	Análisis espacial y geoinformática
El Colegio de Michoacán	Geografía humana
Centro de Investigación en Geografía y Geomática	Geomática

<sup>1</sup> El cuadro incluye sólo los programas específicamente definidos dentro de la geografía como disciplina científica independiente. Existe un gran número de programas de docencia e investigación en ramas del conocimiento asociados a los estudios urbanos, territoriales, de desarrollo regional, ciencias de la tierra e ingenierías en geomática que no se consideraron por el espacio que requeriría un diagnóstico específico de este campo.

Doctorado	
Universidad Nacional Autónoma de México	Geografía
Universidad de Guadalajara	Geografía y ordenación territorial
Universidad de Quintana Roo	Geografía
Centro de Investigación en Geografía y Geomática	Geomática

Es posible observar un crecimiento en los últimos tres lustros de las áreas de conocimiento más vinculadas a las diversas aplicaciones y desarrollos de los sistemas de información geográfica y percepción remota. Sin embargo, en su gran diversidad, la geografía mexicana mantiene focos de interés en múltiples temas vinculados con problemas de relevancia nacional como el ordenamiento territorial, la expansión urbana y sus efectos, la prevención de desastres y la gestión ambiental donde el agua tiene un papel preponderante, por mencionar algunos de los más visibles y relevantes dentro de la agenda nacional. En este contexto, el IGg tiene una posición estratégica dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la que se vinculan áreas de conocimiento teórico, aplicado y técnico que se reflejan en la composición de su comunidad y la diversidad de su producción primaria, la cual se abordará en el siguiente apartado.

## Diagnóstico interno

La comunidad del Instituto está compuesta por 88 académicos; 52 son investigadores y 36 son técnicos académicos. 44% de la planta académica está compuesta por mujeres. La edad promedio del personal es de 53 años, número que se ha mantenido constante en los últimos cuatro años debido a la integración de ocho académicos, seis de los cuales pertenecen al Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos. La antigüedad promedio en la UNAM de nuestro personal es de 21 años, lo cual implica una planta académica consolidada, pero que también requiere reconocer la problemática en

torno al envejecimiento del personal y garantizar la continuidad de áreas de investigación prioritarias. Por otro lado, 73% de los investigadores cuenta con definitividad, cifra que en el caso de los técnicos asciende a 55%. En 2015, el número de estancias posdoctorales en el instituto fue de ocho.

El Instituto se ha organizado en tres departamentos (Geografía Física, Geografía Económica y Geografía Social), un Laboratorio de Análisis Geoespacial, dos unidades de apoyo (Biblioteca y Mapoteca; y la Unidad de Tecnologías de la Información) y una Sección Editorial. La estructura departamental ha permitido agrupar los intereses de investigación del personal académico. Aunque sin duda existe trabajo conjunto entre los distintos departamentos, estas colaboraciones pueden fortalecerse.

Existe un balance de investigadores en los niveles de Titular “A” (31%) y Titular “B” (31%), un menor número de Asociado “C” (23%), y un escaso número de Titulares “C” (11%), además de dos investigadores eméritos. En cuanto a los técnicos académicos, existe una clara concentración en el nivel de Titular “B” (Figura 1). Ello revela la necesidad de impulsar el liderazgo de la

Cuadro 2. Líneas de investigación vigentes por Departamento.

<b>Geografía económica</b>	<b>Geografía social</b>
Geografía del turismo	Geografía histórica
Transporte y organización territorial	Geografía de la población
Desarrollo geotecnológico y aplicaciones SIG	Geografía urbana
Geografía minera y de los energéticos	Geografía cultural
Geografía agraria y de las actividades primarias	Geografía de género
Geografía de la industria, el comercio y los servicios	
Movilidad y migración	

<b>Geografía física</b>	<b>LAGE</b>
Geomorfología	Métodos de análisis espacial
Hidrogeografía y estudios de aguas subterráneas	Desarrollo de tecnologías de percepción remota e información geográfica
Climatología	Métodos de análisis ambiental regional
Ecología del paisaje y dinámica de cambios de uso de suelo	Adquisición y análisis de imágenes satelitales
Áreas emergentes de la geografía física	Manejo experto de sistemas de información geográfica

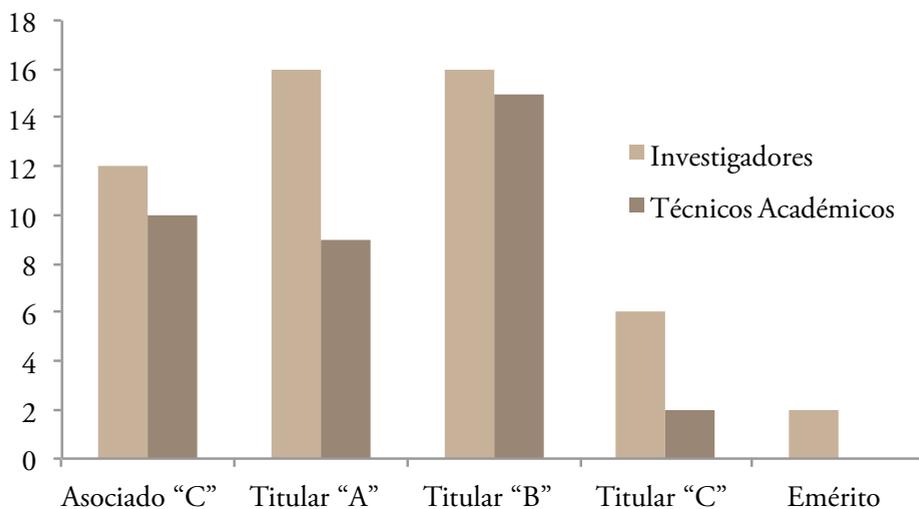


Figura 1. Personal académico por categoría y nivel (2016).

Fuente: 4to informe de actividades del Dr. José Omar Moncada Maya, 2016.

investigación que lleva a cabo el personal de manera que pueda promoverse a niveles superiores. También es deseable la integración de nuevos jóvenes académicos a los niveles de Asociado "C", a medida que existan oportunidades para que la planta académica se vaya renovando.

En el Sistema Nacional de Investigadores se encuentran 46 de los 52 investigadores (88%). Además, dos técnicos académicos cuentan con este reconocimiento. La gran mayoría de los investigadores se encuentran en los niveles I y II del sistema, lo cual muestra un personal académico consolidado pero que requiere crecer hacia niveles de liderazgo nacional para acceder al nivel III del sistema (Figura 2).

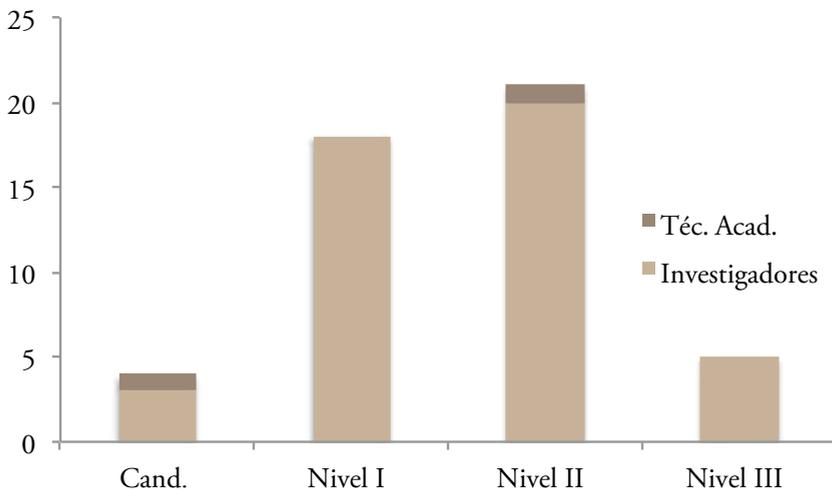


Figura 2. Personal académico en el Sistema Nacional de Investigadores.  
Fuente: 4to informe de actividades del Dr. José Omar Moncada Maya, 2016.

En lo que se refiere al programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), prácticamente todo el personal académico pertenece a dicho programa (98%). Poco más de la mitad del personal (56%) inscrito en el programa cuenta con el nivel de PRIDE “C”. Una cuarta parte cuenta con PRIDE “D” (24%) y casi la quinta parte (17%) cuenta con PRIDE “B” (Figura 3).

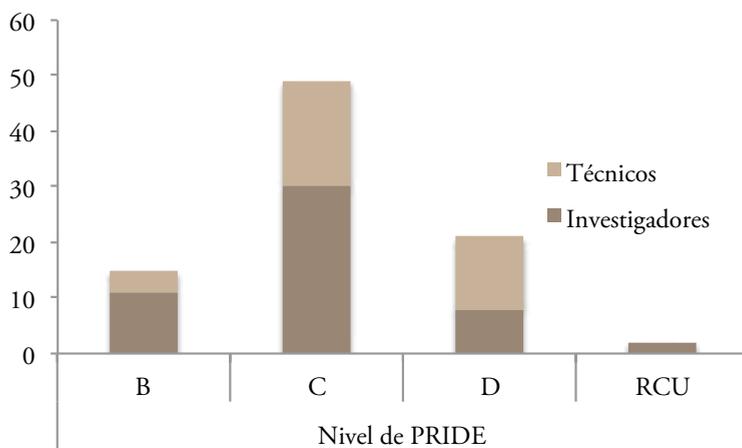


Figura 3. Personal Académico en el programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo completo.

Fuente: 4to informe de actividades del Dr. José Omar Moncada Maya, 2016.

## Producción primaria

La producción primaria del Instituto se ha caracterizado por ser principalmente en capítulos de libro, así como artículos en revistas científicas indexadas en diversos índices que incluyen el WoS y Scopus y otros que incluyen revistas con impacto nacional y regional, como Scielo y Latindex. Adicionalmente, por la naturaleza aplicada de la Geografía, hay una importante producción de informes técnicos que son el resultado de proyectos de ingresos extraordinarios que se realizan por convenios con dependencias de gobierno –principalmente–, y que también forman parte de la producción académica institucional.

La producción promedio de artículos publicados en revistas internacionales con factor de impacto (RIFI) ha sido históricamente de 0.55 artículos/investigador/año, excepto por una destacada producción en 2015 en el que el promedio ascendió a 1.2. Si en ese año sólo se incluyen los artículos indexados

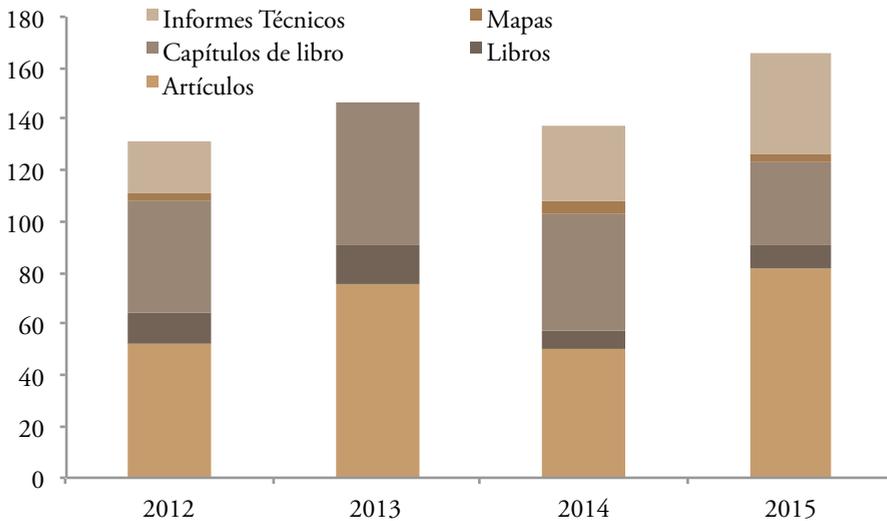


Figura 4. Producción primaria.

Fuente: 4to informe de actividades del Dr. José Omar Moncada Maya, 2016.

en la WoS (dado que antes de 2014, los artículos Scopus no se contabilizaban como artículos RIFI), el promedio sería de 0.67.

En 2015, el factor de impacto promedio de los artículos publicados en revistas indexadas en WoS fue de 2.5. Si se excluye un artículo que fue publicado ese año en la revista Nature (factor de impacto de 41), el factor de impacto promedio en ese año fue de 1.37. El factor de impacto promedio en la disciplina es aproximadamente de 2.

La tendencia en el número de artículos publicados en la WoS es apenas positiva si se observa la producción de los últimos ocho años. A partir de 2014 se comenzaron a contabilizar entre los artículos en revistas internacionales con factor impacto, aquellos indexados en Scopus. Cuando éstos se toman en cuenta, existe un ligero aumento en la producción en 2014 y un salto cuantitativo importante en 2015, que responde a una mayor participación de investigadores de los departamentos de Geografía Económica y Geografía Social en la producción de artículos internacionales (Figura 5).

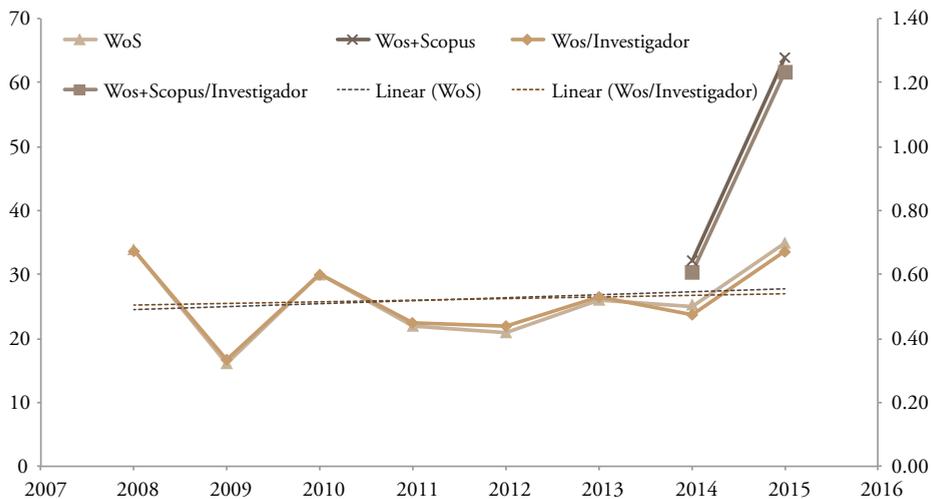


Figura 5. Artículos en revistas internacionales con factor de impacto.

Fuente: Informes de actividades de la Dra. Irasema Alcántara Ayala (2009-2012) y del Dr. Omar Moncada Maya, (2013-2016).

La tendencia que sin lugar a duda es positiva, es la participación porcentual del personal académico en la producción de artículos en revistas internacionales indexadas. Entre 2008 y 2015, la autoría de investigadores y técnicos de este tipo de productos ascendió de 30% y 9% respectivamente a 54% y 22% respectivamente. Es importante promover que esta tendencia se mantenga de manera ascendente en los próximos años (Figura 6).

Es importante medir el impacto que tiene la investigación del Instituto en la producción académica mundial. Un indicador de ello es el número de veces que cada producto primario es citado. Al día de hoy, no existe un sistema de gestión de datos académicos y los registros institucionales no cuentan con información de las citas a los trabajos de investigación, por lo que será importante diseñar un sistema de seguimiento de la producción académica personal e institucional.

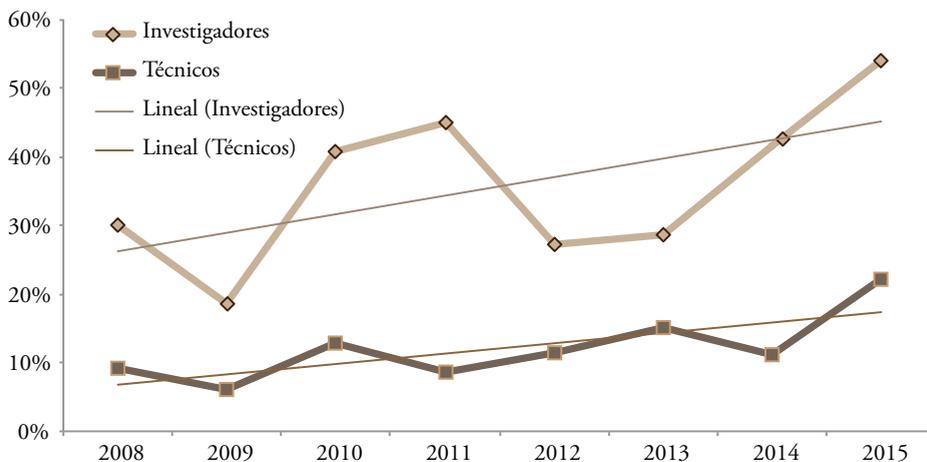


Figura 6. Participación relativa del personal académico en artículos en revistas internacionales con factor de impacto.

Fuente: Informes de actividades de la Dra. Irasema Alcántara Ayala (2009-2012) y del Dr. José Omar Moncada Maya, (2013-2016).

### Cuadro 3. Proyectos de investigación por tipo de financiamiento.

Tipo de financiamiento	2012	2013	2014	2015
CONACyT	8	7	11	11
PAPIIT	16	15	14	16
Convenios de colaboración	14	16	8	8
Total	38	38	33	35

Fuente: 4to informe de actividades del Dr. José Omar Moncada Maya, 2016.

## Vinculación y difusión

Los esfuerzos de vinculación del Instituto se desarrollan en diversos niveles y frentes, por lo que inciden en varios programas de este plan. Esta actividad es necesaria entre otras cosas para ayudar a incrementar la cantidad de proyectos con financiamiento, que son deseables porque permiten que las investigaciones se desarrollen en mejores condiciones y que sus alcances sean mayores. Son la principal fuente de financiamiento externo y éste debe incrementarse para estar en condiciones de abordar nuevas iniciativas y líneas de investigación. Además, los proyectos de ingresos extraordinarios son un mecanismo muy importante para participar en la solución de problemas nacionales, consolidar el liderazgo del Instituto en temas relevantes, fortalecer sus capacidades e incrementar su visibilidad. En 2014 y 2015 se observa un marcado descenso en los proyectos de ingresos extraordinarios, posiblemente por la necesidad de dirigir esfuerzos hacia incrementar la publicación primaria, pero es necesario recuperar la tendencia ascendente de años anteriores. También es deseable lograr una mayor colaboración entre los departamentos, así como retomar la interacción con el resto de las instituciones que forman parte de la Red Nacional de Instituciones Geográficas (RENIG), que actualmente es escasa. Es muy importante tener una mayor presencia dentro de la Universidad, por lo que debemos reforzar nuestra participación en proyectos institucionales universitarios. La relación con fundaciones nacionales e internacionales que apoyan actividades científicas, académicas y culturales ha sido históricamente inexistente. Deben establecerse los contactos necesarios y lograr apoyos por esta vía.

Por otro lado, la actual Unidad de Difusión de la institución realiza la gestión electrónica y difusión de las diversas actividades académicas que tienen lugar cotidianamente. También realiza diversas actividades de divulgación, aquellas en las que la academia interactúa con un público no especializado en temas científicos, así como actividades de periodismo de ciencia, que incluyen tanto la gestión de entrevistas con distintos medios de comunicación, la elaboración propia de material periodístico sobre las investigaciones y eventos

del Instituto, y el monitoreo y seguimiento de la aparición del IGg en medios de comunicación (Figura 7).

La tendencia de estas actividades refleja un incremento general de las actividades de difusión, particularmente en el ámbito de la prensa escrita, pero con un crecimiento en todos los medios con excepción de la radio. Asimismo, como se muestra en el Cuadro 4, ha crecido de forma significativa la presencia

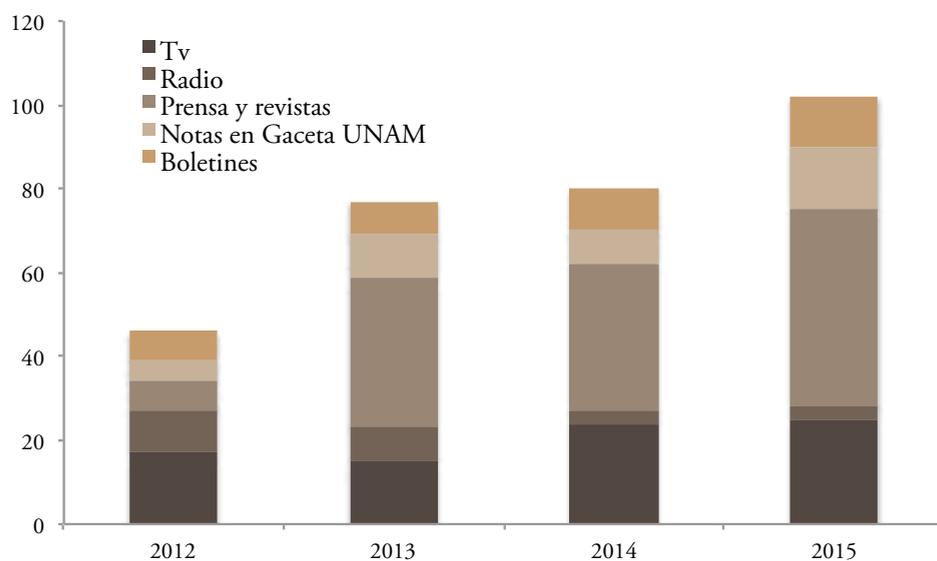


Figura 7. Actividades de difusión.

Fuente: 4to informe de actividades del Dr. José Omar Moncada Maya, 2016.

del IGg en redes sociales. Es fundamental sostener y expandir en el futuro cercano el uso de medios electrónicos, no sólo como plataforma para la difusión de actividades académicas del Instituto, sino para actividades más amplias de periodismo científico y divulgación.

Cuadro 4. Presencia del Instituto de Geografía en redes sociales.

Año	2012	2013	2014	2015
<b>Facebook</b>				
Seguidores	869	1,095	3,877	10,980
<b>Twitter</b>				
Seguidores	2,776	6,485	9,430	12,100
Tweets	1,819	2,144	2,414	2,768

Fuente: Unidad de Difusión

## Docencia y formación de recursos humanos

En términos de docencia y formación de recursos humanos calificados, el personal del instituto participa como docente en ocho programas de licenciatura (Geografía, Ingeniería, Sociología, Biología, Ciencias de la Tierra, Urbanismo, Historia y Bibliotecología) de los cuales sobresalen los programas de Geografía, seguido de Ciencias de la Tierra. También participa como docente en siete posgrados de la UNAM (Geografía, Ciencias de la Tierra, tres programas de Ingeniería, Docencia para la Educación Superior, Ciencias Ambientales, Filosofía de la Ciencia e Historia) y uno externo (Maestría en Población y Desarrollo, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales).

El IGg es entidad universitaria participante en tres programas de posgrado: Geografía, Urbanismo y Ciencias de la Tierra. En los últimos cuatro años el número de graduados por año ha variado entre 50 y 71 tesis dirigidas en todos los niveles, dentro y fuera de la UNAM, incluyendo instituciones internacionales. El mayor número de tesis que se producen son de licenciatura (entre 31 y 45 por año en los últimos cuatro) seguidos de las de maestría (entre 12 y 24 por año en los últimos cuatro) y finalmente de doctorado (entre 7 y 14 por año en los últimos cuatro). Aunque existe una clara tendencia ascendente en

el número de graduados totales, esto se debe mucho más al incremento en el número de tesis de licenciatura, que en el de maestría o doctorado.

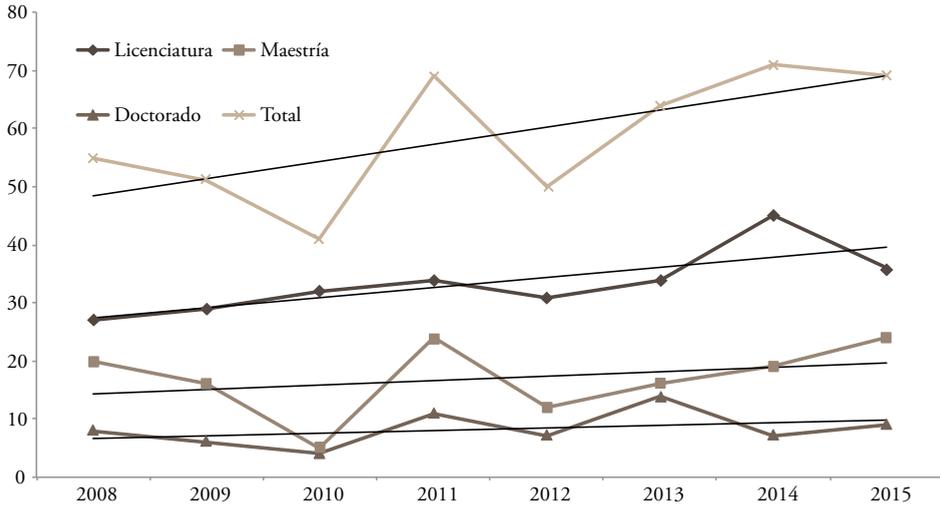


Figura 8. Estudiantes graduados por tutores adscritos al IGg.  
Fuente: Informes de actividades de la Dra. Irasema Alcántara Ayala (2009-2012) y del Dr. José Omar Moncada Maya, (2013-2016).

Por otro lado, el IGg tiene un programa de becas institucionales para estudiantes de la Licenciatura en Geografía, que consiste en dos tipos de beneficios: la Beca de Iniciación a la Investigación para estudiantes de 5º a 8º semestre, y la Beca María Teresa Gutiérrez de MacGregor, para tesis de maestría cuyo tutor pertenece al Instituto de Geografía. En este último caso, la tasa de titulación es cercana al 80%. Este programa ha representado un beneficio tangible en la formación de recursos humanos, que requiere mantenerse y actualizarse para llegar a un mayor número de estudiantes y mejorar la eficiencia terminal.

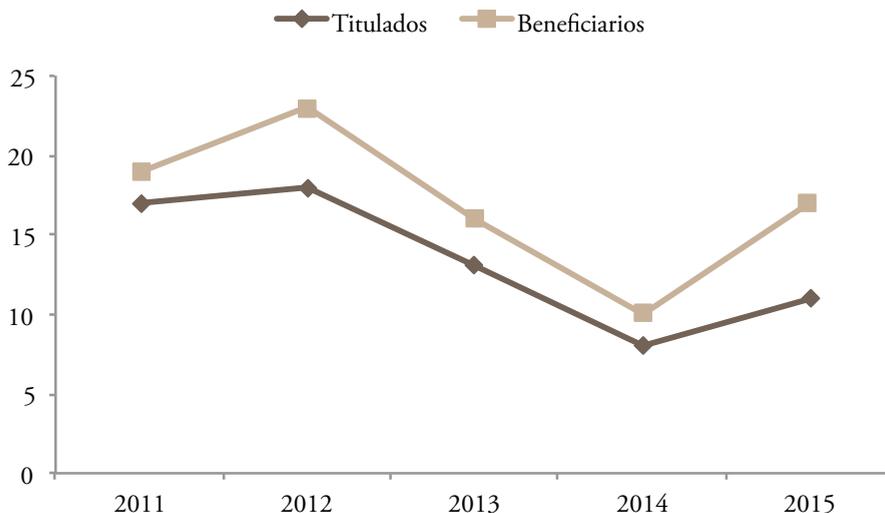


Figura 9. Nivel de titulación de los beneficiarios de la Beca María Teresa Gutiérrez de MacGregor, 2011-2015.

Fuente: Secretaría Académica del IGg.

## Vida institucional y colegiada

Actualmente existe un rezago en cuanto a la existencia de reglamentos y lineamientos internos para la toma de decisiones, colegiadas o no, lo que puede generar incertidumbre en cuanto a distintos procesos tanto administrativos como académicos. La existencia de reglamentos y lineamientos es útil, en términos generales, para generar transparencia y confianza entre la comunidad.

Es necesario que exista una mayor comunicación entre el Consejo Interno y el personal académico y entre este último y la Dirección, con el fin de que exista mayor participación del personal en las decisiones que se toman. Esta comunicación constante es posible a través del Colegio del Personal Académico entre otros mecanismos.

## Modernización administrativa e infraestructura

La administración del Instituto debe estar al servicio de su personal académico. La Secretaría Administrativa debe estar organizada alrededor de los intereses institucionales en cuanto a investigación y docencia, y su objetivo principal debe ser reducir y simplificar todos los trámites —dentro de lo posible—, de manera que sea una verdadera unidad de apoyo. En ese sentido, es indispensable revisar los actuales procesos administrativos internos y procurar la implementación de herramientas tecnológicas para la automatización de trámites. Además de los servicios administrativos, es necesario contar con la infraestructura tecnológica que simplifique de forma gradual una serie de tareas que día a día el personal académico debe llevar a cabo.

Por otro lado, la incorporación de nuevo personal académico, becarios posdoctorales, becarios de proyecto y servicios sociales a las diferentes actividades que se desarrollan en el IGg ha puesto de manifiesto la necesidad de hacer más eficientes los diversos usos a los que se destinan las instalaciones del instituto. En ese sentido, la distribución de los distintos espacios disponibles para el trabajo y la interacción del personal académico, becarios y estudiantes debe revisarse a partir de criterios de claridad, eficiencia y comodidad, para facilitar un ambiente agradable y cada vez más productivo.

## Desafíos

Los desafíos que enfrenta el Instituto de Geografía en esta administración están específicamente en cinco ámbitos principales. En primer lugar, aumentar la calidad y el impacto de nuestro trabajo académico; ello implica cambiar de forma importante algunas prácticas de producción académica hacia formatos distintos, con mayor visibilidad internacional. Para ello, es importante considerar el segundo reto que enfrenta esta administración, que es la modernización de la infraestructura académico-administrativa que apoya nuestra labor cotidiana; ello implica inversiones en los espacios físicos del Instituto, así

como un trabajo importante en términos de normatividad, automatización de procesos internos de gestión, y la construcción de las bases para una colaboración interna entre las diversas unidades de apoyo.

Por otro lado, un tercer reto que enfrentamos es el de mejorar los procesos de comunicación interna, de manera tal que el personal académico tenga un acceso fácil a los mecanismos académico-administrativos que sustentan nuestras labores cotidianas; asimismo, que conozca de forma clara y efectiva las decisiones que se fundamentan en los distintos órganos colegiados.

En cuarto lugar, se debe procurar aumentar el número de personal formado, especialmente en el nivel de doctorado, ya que esto asegura la transmisión y reproducción de las líneas y técnicas de investigación hacia nuevos investigadores.

Es también importante aumentar el número de proyectos con financiamiento externo, ya que esto asegura la calidad de las propuestas de investigación, además de que proporciona importantes recursos para la dependencia. Por último y como resultado de los desafíos anteriores, el Instituto debe aumentar la incidencia en la solución de los problemas nacionales por medio de las tres tareas sustantivas de la universidad: docencia, investigación y difusión.

## C. Desglose de programas

---

Los programas sintetizan las propuestas específicas para avanzar el los desafíos descritos en la sección anterior. Sobre cada uno de ellos se desarrolla un objetivo, unas metas globales y una serie de acciones agrupadas en proyectos específicos. La instrumentación de estos programas implica acciones colectivas y seguimiento con el apoyo de los Jefes de Departamentos, Laboratorio y Unidades de Apoyo, además del Colegio de Personal Académico del Instituto de Geografía (CPAIGg), con particular énfasis en la evaluación de informes anuales del personal. Consideramos que, si bien la Dirección, la Secretaría Académica, la Secretaría Técnica de Vinculación y la Secretaría Administrativa son responsables de la planeación y acciones específicas en las diversas áreas institucionales, la implementación y el seguimiento de estas tareas es una responsabilidad compartida con la comunidad del Instituto de Geografía.

A continuación se desglosan los distintos programas propuestos, los cuales se sintetizan para una rápida visualización de los puntos centrales al final de esta sección.

Programa 1	
Vida institucional	
Objetivo	Promover la integración y comunicación entre la diversidad de académicos que forman la comunidad del Instituto propiciando un ambiente sano de discusión científica.
Proyecto 1.1.	Establecimiento de lineamientos para procesos académicos.
Proyecto 1.2.	Fomento a la comunicación entre el Consejo Interno y la comunidad del Instituto a través de los diversos mecanismos de representación interna y del fortalecimiento del Colegio del Personal Académico.
Proyecto 1.3.	Construcción de una estrategia para la superación del personal académico
Programa 2	
Investigación de vanguardia	
Objetivos	Generar más y mejor conocimiento científico-geográfico. Acrecentar el impacto científico y social de la investigación que se realiza en el IGg
Proyecto 2.1.	Promoción de la colaboración del personal académico de todas las áreas en proyectos colectivos multi e interdisciplinarios.
Proyecto 2.2.	Incremento del número de proyectos financiados y diversificación de fuentes de financiamiento
Proyecto 2.3.	Creación de la Unidad de Laboratorios de Geografía Física
Proyecto 2.4.	Incremento de la calidad científica de las publicaciones
Proyecto 2.5.	Visibilización de la producción académica del IGg
Proyecto 2.6.	Fortalecimiento del Laboratorio de Análisis Geoespacial (LAGE)
Proyecto 2.7.	Impulso a la investigación en tecnologías aplicadas a la Geografía.
Programa 3	
Vinculación y difusión	
Objetivos	Fortalecer los vínculos del IGg con redes de interés para la geografía, tanto en el interior de la propia UNAM y el ámbito académico, como con la sociedad civil y los organismos gubernamentales. Promover la participación del Instituto en la solución de problemas relevantes a nivel nacional, regional y local. Multiplicar el impacto de la investigación del Instituto en ambientes especializados y no especializados.
Proyecto 3.1.	Vinculación con organizaciones científicas y académicas
Proyecto 3.2.	Vinculación entre las distintas áreas del Instituto.
Proyecto 3.3.	Difusión del quehacer geográfico
Proyecto 3.4.	Formalización de la Unidad de Comunicación del IGg
Programa 4	
Docencia y formación de personal	
Objetivo	Aumentar la calidad de la formación de recursos humanos en los diversos programas de los que participa el IGg
Proyecto 4.1.	Vinculación con las actividades de formación geográfica universitaria
Proyecto 4.2.	Fortalecimiento de la participación de estudiantes de licenciatura y posgrado en las actividades de investigación
Programa 5	
Gestión académico-administrativa	
Objetivo	Facilitar y transparentar los procesos académico-administrativos institucionales.
Proyecto 5.1.	Construcción y puesta en funcionamiento de sistemas de información institucional con características de automatización e interdependencia.
Proyecto 5.2.	Actualización de reglamentos y lineamientos del Instituto, de acuerdo con la legislación universitaria.

## Programa I. Vida institucional

### *Objetivo*

Promover la integración y comunicación entre la diversidad de académicos que forman la comunidad del Instituto propiciando un ambiente sano de discusión científica.

### *Metas globales del programa*

- Mejorar los canales de comunicación institucional, a través de los representantes académicos ante el Consejo Interno, y el Colegio del Personal Académico.
- Consolidar al interior del Instituto un ambiente favorable para la participación y la vida colegiada.
- Facilitar los procesos de superación del personal

*Proyecto 1.1.* Establecimiento de lineamientos para procesos académicos.

#### *Acciones:*

- Establecimiento y comunicación permanente de lineamientos básicos y criterios de evaluación, para investigadores y técnicos académicos, en planes de trabajo e informes anuales

*Proyecto 1.2.* Fomento a la comunicación entre el Consejo Interno y la comunidad del Instituto a través de los diversos mecanismos de representación interna y del fortalecimiento del Colegio del Personal Académico.

#### *Acciones:*

- Invitación al Presidente del Colegio del Personal Académico al Consejo Interno
- Organización de reuniones periódicas con el Colegio del Personal Académico para discutir los temas más trascendentes del Instituto.

*Proyecto 1.3.* Construcción de una estrategia para la superación del personal académico

*Acciones:*

- Motivar las promociones del personal académico ya consolidado en su nivel
- Promover que el personal académico, sobre todo los técnicos académicos, soliciten de manera escalonada su ingreso al PASPA, con el objeto de terminar estudios de especialidad, maestría y doctorado.

## Programa 2. Investigación de vanguardia

*Objetivos*

1. Generar más y mejor conocimiento científico-geográfico.
2. Acrecentar el impacto científico y social de la investigación que se realiza en el IGg

*Metas globales del programa*

- Generar más proyectos financiados de carácter multi e interdisciplinario y aplicados a problemas de relevancia nacional.
- Aumentar la tendencia en la participación individual y colectiva del personal académico en la publicación de artículos en revistas internacionales indizadas con factor de impacto.

*Proyecto 2.1.* Promoción de la colaboración del personal académico de todas las áreas en proyectos colectivos multi e interdisciplinarios.

*Acciones*

- Desarrollo de proyectos institucionales multi e interdisciplinarios.
- Organización de actividades en las que participen académicos y estudiantes, que permitan vincular intereses de investigación.

*Proyecto 2.2.* Incremento del número de proyectos financiados y diversificación de fuentes de financiamiento

### *Acciones*

- Sistematización de una base de datos de insumos para que los académicos accedan a nuevas fuentes de financiamiento (sobre todo de carácter internacional), particularmente respecto a convocatorias y plazos, que esté disponible a través del intranet institucional.
- Estímulo a la participación del personal académico en proyectos de ingresos extraordinarios realizados en colaboración con empresas e instituciones gubernamentales y académicas.
- Procurar que el conocimiento producto de proyectos de ingresos extraordinarios sea también publicado en medios científicos, estipulando dicha opción en las cláusulas de los convenios.
- Generar vínculos con dependencias académicas, iniciativa privada y fundaciones cuyos requerimientos coincidan con nuestras líneas de investigación, de manera que se desarrollen proyectos conjuntos con dichas dependencias.
- Identificar al interior del IGg los productos de investigación, publicaciones, desarrollos tecnológicos o conjuntos de datos susceptibles de generar ingresos extraordinarios.

### *Proyecto 2.3. Creación de la Unidad de Laboratorios de Geografía Física*

#### *Acciones:*

- Designar el espacio físico para su establecimiento
- Elaborar un plan de desarrollo para la unidad
- Coordinar la obtención de recursos financieros para su equipamiento

### *Proyecto 2.4. Incremento de la calidad científica de las publicaciones*

#### *Acciones:*

- Promover la publicación de artículos en revistas internacionales indexadas con factor de impacto Desarrollo de una plataforma de información para la publicación académica que sistematice la información de las revistas de alto impacto científico y social relacionadas con las líneas de investigación que se desarrollan en el IGg.

- Reestructuración de los apoyos de presupuesto personal operativo para estimular la producción primaria publicada en revistas internacionales
- Consolidar la estructura de apoyos de revisión de estilo y traducción para la publicación en inglés.

*Proyecto 2.5. Visibilización de la producción académica del IGg*

*Acciones:*

- Optimizar la accesibilidad a la página web institucional sobre las colecciones de publicaciones históricas y recientes del personal académico.
- Organización de tutorías al personal para el conocimiento y uso de redes sociales académicas, tales como ResearchGate, Academia y Mendeley.
- Desarrollo de un programa de excelencia editorial que incluya:
  - Definición de funciones específicas para cada uno de los miembros de la sección editorial a través de un Reglamento de la Actividad Editorial el IGg y los Lineamientos Editoriales Internos.
  - Nombramiento de un editor asociado adicional de manera que se pueda aminorar la carga de trabajo que actualmente se tiene
  - Diseño y aplicación de un sistema más riguroso de dictamen académico para elevar cada vez más la calidad de las publicaciones.
  - Fortalecimiento de la estrategia para la indización de *Investigaciones Geográficas* en Thompson Reuters (WoS).
  - Impulso a una política editorial digital y una página web exclusiva para la Sección Editorial, con el objeto de facilitar el acceso y la distribución de materiales científicos arbitrados a través de múltiples canales
- Retomar la digitalización del acervo de la mapoteca en la plataforma Mapamex y en una plataforma interna al Instituto, en coordinación con el LAGE.
- Hacer disponibles los acervos del IGg en las Colecciones Universitarias Digitales (CCUD).
- Asegurar la creación de Atlas y mapas de alta calidad, como productos

propios del lenguaje natural de la Geografía, a través de la mejor tecnología disponible.

- Fortalecimiento de la presencia del IGg en proyectos interinstitucionales universitarios.

*Proyecto 2.6. Fortalecimiento del Laboratorio de Análisis Geoespacial (LAGE)*

*Acciones:*

- Actualización del plan de desarrollo del laboratorio mediante una discusión de su misión y objetivos.
- Desarrollo de proyectos integradores dentro del laboratorio.
- Impulso al aprovechamiento de las capacidades del LAGE en los tres departamentos a través de la colaboración en proyectos.
- Adquisición de nueva infraestructura para la recepción de imágenes de satélite.

*Proyecto 2.7. Impulso a la investigación en tecnologías aplicadas a la Geografía.*

*Acciones:*

- Apoyo institucional a la realización de proyectos con entidades gubernamentales y privadas, destinados a la creación de Infraestructuras de Datos Espaciales y aplicaciones de nivel institucional y corporativo.
- Impulso a proyectos de desarrollo de sistemas de información geográfica de carácter estratégico para la investigación.
- Desarrollo de plataformas de visualización y socialización de datos geográficos o resultados de investigación basados en software libre, así como de aplicaciones móviles que exploten estos datos.
- Continuación en el desarrollo, enriquecimiento y conectividad de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) UNIGEO, para el almacenamiento, sistematización y distribución de información científica-geográfica digital en línea.
- Fomento en el uso y desarrollo de programas de cómputo para el análisis de datos en la investigación geográfica.

- Desarrollo y aplicación de nuevas modalidades de la percepción remota aérea (fotografía digital de alta resolución, lidar, drones y sensores multiespectrales) y espacial (satélites pequeños de percepción remota y aprovechamiento de aplicaciones derivadas de la tecnología espacial).

### Programa 3. Vinculación y Difusión

#### *Objetivos*

1. Fortalecer los vínculos del IGg con redes de interés para la geografía, tanto en el interior de la propia UNAM y el ámbito académico, como con la sociedad civil y los organismos gubernamentales.
2. Promover la participación del Instituto en la solución de problemas relevantes a nivel nacional, regional y local.
3. Multiplicar el impacto de la investigación del Instituto en ambientes especializados y no especializados.

#### *Metas globales del programa*

- Aumentar los canales de difusión de la investigación geográfica y su impacto en distintos ámbitos sociales y universitarios
- Sentar las bases de un programa institucional de divulgación de la ciencia en el ámbito de la geografía

#### *Proyecto 3.1. Vinculación con organizaciones científicas y académicas*

##### *Acciones:*

- Definición de líneas específicas de colaboración para participar en redes de investigación relacionadas con la geografía, tanto internacionales como nacionales.
- Mantener la participación activa de miembros del IGg en los Seminarios Universitarios.
- Fomentar la presencia y participación del Instituto en redes científicas nacionales e internacionales, como la Red Nacional de Instituciones Geográficas (RENIG) y la Unión Geográfica Internacional.

- Incrementar la participación del IGg en los proyectos institucionales de la UNAM y la colaboración con las dependencias académicas y administrativas que lo requieran.

*Proyecto 3.2. Vinculación entre las distintas áreas del Instituto.*

*Acciones:*

- Mantener la realización del Fórum y organizar reuniones interdepartamentales, para compartir intereses, proyectos y actividades, para identificar iniciativas comunes, así como para discutir sobre las tendencias y problemas de la disciplina.
- Aprovechar las solicitudes de colaboración y las iniciativas en las que participa en Instituto, para discutir temas complejos con la participación de todas las áreas, con el fin de aportar una visión multidimensional y proponer modelos conceptuales que faciliten la integración de resultados.
- Identificar e integrar las tareas concretas en las que la participación y coordinación de miembros de diferentes áreas del Instituto, incluidas la Biblioteca, la Sección Editorial y todas las unidades de apoyo, puedan mejorar los resultados.

*Proyecto 3.3. Difusión del quehacer geográfico*

*Acciones:*

- Diseñar y participar en exposiciones temporales y permanentes, ferias de ciencias y otras actividades de divulgación científica.
- Difundir sistemáticamente los distintos formatos de divulgación científica generados en el IGg (foros, seminarios, cursos, materiales gráficos) en distintas redes sociales (Facebook, Twitter ,YouTube e Instagram)

*Proyecto 3.4. Formalización de la Unidad de Comunicación del IGg*

*Acciones:*

- Conformación de la Unidad de Comunicación a partir de la experiencia de la Unidad de Difusión existente, como una unidad de apoyo adicional en el esquema organizacional del IGg

## Programa 4. Docencia y formación de personal

### *Objetivo*

Aumentar la calidad de la formación de recursos humanos en los diversos programas de los que participa el IGg

### *Meta global del programa*

- Expandir el impacto formativo de las actividades académicas del IGg en los estudiantes de todos los niveles universitarios.

*Proyecto 4.1.* Vinculación con las actividades de formación geográfica universitaria.

#### *Acciones:*

- Establecer un calendario de actividades de formación y difusión con los profesores de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades. Entre las posibles actividades se encuentran:
  - Día del Instituto de Geografía
  - Visitas guiadas
  - Talleres con profesores y estudiantes
  - Programa de verano
  - Programa de investigación temprana
- Establecer colaboraciones conjuntas con el Colegio de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras en actividades de divulgación, formación e investigación del IGg
- Mantener la participación del Instituto en los posgrados de Geografía, Urbanismo y Ciencias de la Tierra de acuerdo con las necesidades que cada uno de éstos tiene
- Creación del Comité de Educación Continua que consolide las diversas actividades formativas organizadas en el IGg

*Proyecto 4.2.* Fortalecimiento de la participación de estudiantes de licenciatura y posgrado en las actividades de investigación

*Acciones:*

- Proveer espacios físicos y de cómputo para la participación de estudiantes en proyectos de investigación del Instituto
- Continuar con los programas de becas para estudiantes de licenciatura.
- Aumentar el número de estudiantes que llevan a cabo su servicio social dentro del Instituto
- Fomentar la participación de estudiantes de posgrado en proyectos de investigación estimulando que sus tesis sean parte de estos proyectos.

## Programa 5. Gestión académico-administrativa

*Objetivo*

Facilitar y transparentar los procesos académico-administrativos institucionales.

*Metas globales del programa*

- Mejorar significativamente los procesos administrativos internos, en términos de simplificación, seguimiento y calidad de la información.
- Alinear los procesos académicos y administrativos internos con los requerimientos de transparencia y normatividad universitaria.

*Proyecto 5.1.* Construcción y puesta en funcionamiento de sistemas de información institucional con características de automatización e interdependencia. Entre otros, se incluye el Sistema Curricular Académico del Instituto de Geografía (SCAIGg) y el Sistema de Gestión de Bienes y Suministros y del Control de Acceso de Vehículos.

*Acciones:*

- Identificar y priorizar los procesos académicos y administrativos que requieren sistemas automatizados e interdependientes.
- A partir de estas prioridades, diseñar e implementar gradualmente los distintos sistemas en los ámbitos institucionales pertinentes.

- Generar un sistema de información institucional, que albergue todos los datos relevantes para el IGg en formatos electrónicos estandarizados y accesibles para el personal directivo y de planeación.

*Proyecto 5.2.* Actualización de reglamentos y lineamientos del Instituto, de acuerdo con la legislación universitaria, entre los cuales se encuentra el Reglamento Interno del IGg, los lineamientos de ingresos extraordinarios, de uso de espacios internos, y los manuales de procedimientos de las distintas unidades de apoyo.

*Acciones:*

- Identificar y priorizar las unidades de apoyo y Secretarías que requieren actualización normativa.
- Formación de los comités requeridos para la revisión y el consenso de los distintos elementos normativos

## D. Prospectiva

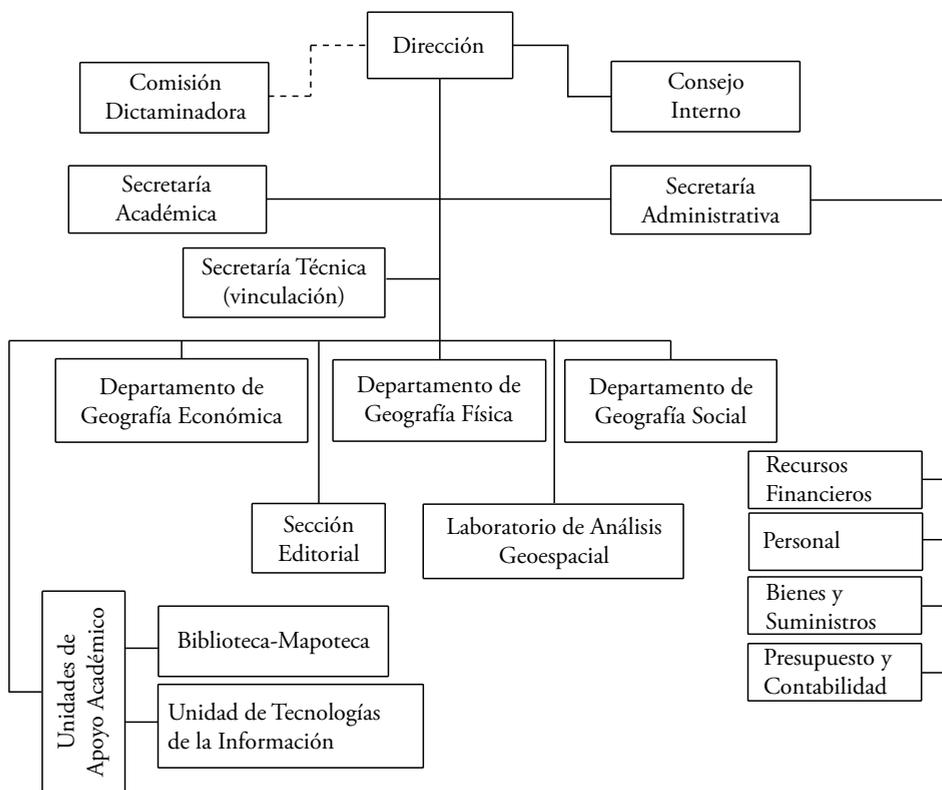
---

Hacer geografía de vanguardia significa establecer la agenda de investigación, innovar en los métodos de análisis e influir en la formulación de políticas públicas y la toma de decisiones en los múltiples problemas geográficos que enfrenta el país. El Instituto de Geografía tiene la oportunidad de ser una institución académica líder; el rumbo que se elija en los próximos años será decisivo en el papel de esta ciencia en México y en el mundo. Una comunidad unida con un sentido de identidad y pertenencia institucional, en el que existen criterios claros para la toma de decisiones y con procesos académicos y de planeación eficientes es el ambiente ideal para alcanzar dicha meta.

Si a lo anterior se suma un Instituto administrativamente moderno, con instalaciones de primer orden, en el que la colaboración interdisciplinaria, interinstitucional y el diálogo científico predominan sobre cualquier otra forma de comunicación, el resultado será el de una institución con reconocimiento internacional tanto por su producción académica, como por la sólida formación de los estudiantes egresados. Ello tendrá sin duda un impacto positivo en la solución de los problemas nacionales, que es finalmente, la función primaria de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## Anexo I

### Organigrama del Instituto de Geografía



## Anexo 2

---

Líneas de investigación vigentes al 2016 en el IGg,  
por departamento

### *Geografía económica*

---

#### **Geografía minera y de los energéticos**

---

Geografía minera histórica  
Cambios estructurales y territoriales de la minería  
Inversión privada en la minería y el petróleo y sus efectos territoriales  
Industria petrolera y cambios estructurales y territoriales

---

#### **Transporte y organización territorial**

---

Sistemas de Información Geográfica:  
Desarrollo geotecnológico y aplicaciones SIG  
Estructura urbana, uso de suelo y transporte  
Movilidad y transporte

---

#### **Geografía del turismo**

---

Organización territorial del turismo en sus diferentes modalidades  
Impacto regional del turismo  
Turismo sexual y territorio  
Turismo, territorio y nuevas movilidades. Análisis de dinámicas espaciales y culturales

---

#### **Geografía de los sectores económicos**

---

Geografía de los servicios  
Geografía industrial  
Geografía del comercio

Geografía de la pesca y la caza  
Globalización y políticas agrarias en México y el sector agroindustrial

---

**Migración**

---

Migración internacional, remesas y territorio

---

**Enfoque integral y ámbito general de la disciplina**

---

Economía y procesos territoriales

Regionalización económica

Mercado laboral

Ordenamiento territorial

Cartografía temática y atlas regionales

---

*Geografía social*

---

**Geografía histórica**

---

Historia de la cartografía de México

Historia de las ciencias de la tierra

Climatología histórica e historia ambiental

---

**Geografía de género**

---

Transversalidad en estudios de género: trabajo, sustentabilidad, pobreza

---

**Geografía de la población**

---

Dinámica y evolución de la distribución de la población y migraciones

Migración étnica y cambio sociocultural

Geografía del envejecimiento

Población, salud y bienestar

Espacio urbano y prácticas políticas

Población, ambiente y sustentabilidad

---

**Geografía cultural**

---

Paisaje histórico, cultural y patrimonial

Patrimonio cultural

---

**Geografía urbano-regional**

---

Desarrollo metropolitano

Pobreza y sustentabilidad

Gentrificación y vivienda

Gobiernos metropolitanos

Mercados laborales urbanos

Geografía de la transición rural-urbana

Política y gestión ambiental

---

*Geografía física*

---

**Geomorfología**

---

Geomorfología general

Procesos de remoción en masa

Geomorfología estructural, morfotectónica y análisis morfoestructural

Geomorfología volcánica

Geomorfometría de cuencas hidrográficas pequeñas

Geomorfología costera

Geomorfología y cronología glacial

Aplicaciones de la dendrocronología en la geomorfología

Morfopedología y erosión de suelos

Riesgos geomorfológicos, vulnerabilidad y desastres

Geomorfología ambiental

Geomorfología antrópica

Cartografía geomorfológica general y aplicada

Procesamiento de modelos digitales de elevación

---

---

**Hidrogeografía y estudios de aguas subterráneas**

---

Funcionamiento del agua subterránea (Teoría de los sistemas de flujo)

Indicadores externos del funcionamiento de agua subterránea

Servicios ambientales por agua

Impacto ambiental del agua subterránea

Hidrogeografía

---

**Climatología**

---

Climatología y cartografía climática

Cambio climático

Sequía meteorológica

Agroclimatología

Agroclimatología y regionalización aplicada a actividades agrícolas y desarrollo rural

---

**Ecología del paisaje y dinámica de cambios de uso de suelo**

---

Biogeografía

Ecología del paisaje

Geoecología del paisaje

Ecología vegetal de comunidades tropicales secas

Biodiversidad y conservación

Biogeoquímica en ecosistemas templados a escala regional

Ecogeografía y cambio de cobertura forestal

Dinámica de cambios de uso de suelo

Sensores remotos aplicados a vegetación y deforestación

Manejo de recursos naturales

Edafología

Levantamiento de suelos y evaluación de tierras

Contaminación y degradación de suelos y sedimentos

Estadística aplicada a estudios ambientales

---

---

### **Áreas emergentes**

---

Diagnóstico integrado del medio físico  
Toma de decisiones en el aprovechamiento de los recursos  
y la restauración de ecosistemas  
Peligros y amenazas de origen natural  
Gestión ambiental integral de cuencas hidrográficas  
Evaluación de sistemas fluviales  
Interfase suelo-agua-clima-vegetación incluyendo contaminación  
Geografía de los riesgos y desastres  
Ordenamiento territorial

---

### *Laboratorio de Análisis Geoespacial*

---

#### **Métodos de análisis espacial**

Análisis multi-criterio  
Análisis de sensibilidad de la señal de PR a parámetros biofísicos  
Métodos de muestreo espacial  
Análisis morfo-espacial

---

#### **Desarrollo de tecnologías de percepción remota e información geográfica**

---

Tecnología de plataformas espaciales, satélites pequeños y sensores  
Tecnología de plataformas aerotransportadas, drones y LIDAR  
Tecnología de la Información Geográfica

---

#### **Métodos de análisis ambiental regional**

---

Océano  
Incendios forestales  
Vegetación

---

#### **Adquisición y análisis de imágenes satelitales**

---

#### **Manejo experto de sistemas de información geográfica**

---

#### **Generación de cartografía temática**

---