

5. PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN, EN SU CASO, DEL INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DEL EJERCICIO ANTERIOR, PRESENTADO POR EL TITULAR DE LA INSTITUCIÓN

**RESUMEN INFORME DE AUTOEVALUACIÓN 2013
DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GEOGRAFÍA Y GEOMÁTICA
“ING. JORGE L. TAMAYO”, A.C.**

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.

1.1 Agenda de Investigación.

El Modelo de Gestión Científica del CentroGeo contempla la construcción y actualización permanente de una Agenda de Investigación Institucional, que oriente los trabajos del personal académico y tecnológico en la generación de conocimiento e innovación, que armonice los retos que plantean la ciencia, la tecnología y la sociedad, y que permita la articulación de las redes sociales productos de dicha relación.

En forma colegiada se decidió consolidar las estrategias exitosas y el seguimiento de las líneas de investigación que más adelante se enuncian.

Estas estrategias contemplan:

- Consolidar los nichos que posibilitan el posicionamiento estratégico del CentroGeo, como una institución de vanguardia, a partir de la conformación de una masa crítica de investigadores.
- Consolidar el enfoque holista, favoreciendo la conformación de grupos transdisciplinarios para generar sinergias entre los nichos y las líneas de investigación.
- Favorecer la interrelación entre la investigación y los programas de posgrado.
- Explorar y consolidar nuevos nichos de posicionamiento en investigación aplicada y vinculación, incluyendo el desarrollo en software e innovación de nuevos modelos de geoprocesos y de negocios.

Entre los nichos de posicionamiento en generación de conocimiento están:

- Geocibernética y Cibercartografía,
- Percepción Remota y Procesamiento Digital de Imágenes,
- Modelaje Geoespacial y
- Geomática y Sociedad.

En innovación sobresalen:

- GeoWeb,
- Algoritmos aplicados al procesamiento digital de imágenes,
- Procesos novedosos de gestión de información geoespacial incorporados a registro y catastro,
- Modelos educativos y
- Modelos de negocios con aportaciones a la sociedad.

1.2 Producción Científica por línea de investigación e innovación.

Avances logrados durante el 2013

1.2.1 Geocibernética.

El CentroGeo pone sobre la mesa esta línea de investigación como un nicho innovador en la materia; de ella se han derivado varias tesis de maestría, dos tesis de doctorado, la concepción de una revista científica y un modelo educativo. Durante el periodo que se reporta se concluyeron dos capítulos de libros que se encuentran en revisión arbitral.

1.2.2 Percepción Remota y Procesamiento Digital de Imágenes.

a) Investigación en sistemas dinámicos. Análisis espacio-temporal. Detección de cambios.

La preocupación por el uso de suelo y el cambio de la cobertura del suelo está en la agenda de investigación sobre el cambio ambiental global, debido a que los procesos de la superficie terrestre influyen en el clima. Conocer la distribución de la cobertura del suelo a escala regional y global es fundamental para estudios de cambio global, por su efecto en el sistema ecológico-climático y por servir de entrada a numerosas variables de interés global. Durante el periodo, se presentó un poster en conferencia internacional, se desarrolló una tesis de maestría en Geomática y otra más se encuentra en proceso.

b) Investigación en clasificadores digitales.

Promover el uso y la exploración de las imágenes procedentes de los satélites mediante el uso de herramientas computacionales como Matlab, Mathematica y de software libre (ORFEO (Agencia Espacial Francesa CNES)), las cuales contienen un conjunto de componentes algorítmicos, que permiten capitalizar los conocimientos metodológicos de procesamiento digital de imágenes y por lo tanto utilizar un enfoque de desarrollo de nuevos algoritmos. En el período que se reporta se cuenta con dos tesis de maestría en proceso.

c) Extracción y modelado de la estructura 3-D de la vegetación para estimación de parámetros biofísicos.

Los modelos tridimensionales de bosques se están convirtiendo en una herramienta muy útil para un sinnúmero de aplicaciones, como son los inventarios forestales necesarios para la conservación y gestión de bosques. Así mismo, constituyen un insumo invaluable para la investigación científica en temas como la dinámica de incendios forestales, análisis de hábitat y modelado biofísico, entre otros. En México se han realizado cuatro inventarios forestales, cada uno de ellos incorporando técnicas de campo cada vez más extensas. Sin embargo, los costos asociados al despliegue de personal en campo impide la actualización oportuna de dichos inventarios. Por otro lado, el ritmo del crecimiento poblacional y del cambio de la cobertura y uso de suelo exige un monitoreo continuo de los recursos naturales. Motivado por este hecho, en el CentroGeo se están investigando técnicas de percepción remota que permitan estimar algunas variables biofísicas

de los bosques, incluso a nivel de individuos. Durante el período que se reporta se publicó un capítulo de libro y se concluyó una tesis de maestría en Geomática.

d) Detección de edificios y estimación de población mediante Percepción Remota.

Se refiere al desarrollo de metodologías que emplean datos de percepción remota para estimar población de una región determinada a partir de la densidad y estructura de los edificios que son extraídos mediante datos LiDAR e imágenes multiespectrales de alta resolución espacial. Actualmente se realiza el proyecto “Estimación de población en áreas pequeñas urbanas mediante Percepción Remota de alta resolución espacial” que fue aprobado a través de la convocatoria 2012 del Fondo CONACYT-INEGI, asimismo se está elaborando una tesis de maestría en Geomática.

e) Mapeo subpixel de la cobertura mediante el análisis de mezcla espectral.

Bajo esta línea de investigación se realiza el proyecto “Análisis Hiperespectral de la dispersión de la luz en doseles y su relación con la biomasa forestal”. El estudio está siendo financiado con recursos del Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-CONACYT, que fue aprobado a través de la convocatoria 2011 de Investigación Científica Básica e inició formalmente en septiembre del 2012. Tiene por objetivo entender mejor la relación que existe entre las mediciones espectrales, aéreas o satelitales, con la estructura física de la vegetación y, explorar la posibilidad de una mejor cuantificación de la biomasa forestal. Durante el 2013 se publicó un artículo en revista especializada internacional, un artículo de difusión se encuentra en imprenta, una tesis de maestría está en proceso y se realizó una presentación en un evento internacional.

1.2.3 Modelaje Geoespacial.

a) Geo-modelado aplicado en el análisis de reconocimiento de patrones espaciales.

En el marco del modelado Geo-espacial la información geográfica se ha convertido en una parte importante de las diferentes áreas de conocimiento como son las ciencias del medio ambiente, la planificación urbana, entre otras. Esta línea de investigación se refiere principalmente a algunos conceptos fundamentales de geo-modelado aplicados en el análisis de reconocimiento de patrones espaciales de sitios de interés. En el periodo que se reporta se cuenta con un artículo publicado en una revista especializada internacional y dos tesis de maestría de las cuales una se encuentra en proceso.

b) Fusión de datos / Modelos de generación de variables biofísicas y ecosistemas.

Una gran cantidad de modelos representan el funcionamiento de ecosistemas y dependen del uso de información espacial que describa ciertos aspectos estructurales y funcionales de los ecosistemas. Entre las metodologías implementadas se trabaja en: integración de datos multisensor para la estimación de variables biofísicas asociadas al ciclo hidrológico (precipitación, vegetación, evapotranspiración, sellamiento, etc.); monitoreo ecológico (mapeo y caracterización de cobertura forestal, deforestación, fragmentación y conectividad, caracterización de estructura-funcionamiento, cálculo de biomasa, aplicaciones oceánicas). En esta temática se está trabajando una tesis de maestría.

1.2.4 Análisis Espacial.

a) Cambio Global.

En este periodo analizado, se reporta un libro.

b) Análisis espacial de los recursos naturales.

Tiene como objetivos específicos la generación y prueba de métodos para evaluar las causas y consecuencias del cambio de uso del suelo; el análisis espacial multicriterio como soporte a la toma de decisiones para la planeación ambiental; la evaluación de tierras (análisis de aptitud y acogida del territorio), así como investigación sobre ecología del paisaje. En este periodo analizado, se reporta cuatro artículos publicados en revistas especializadas internacionales y un artículo en revisión.

1.2.5 Geografía Humana.

a) Imaginarios y territorio.

La investigación se ha abocado predominantemente al análisis crítico de procesos socio-territoriales a partir de categorías tales como imaginarios, territorio, sociedad civil, identidad y representación, vínculos sociedad-naturaleza, procesos de simulación y consumo. Para casos específicos, el análisis se ha focalizado en tres tipos de espacios diferenciales y que han sido estudiados en forma independiente los unos de los otros: los fraccionamientos cerrados, los espacios turísticos y el caso específico de una comunidad rural-urbana en Xochimilco. A través de esta línea se realiza el proyecto de investigación denominado “Los imaginarios del turismo: el caso de los pueblos mágicos” en colaboración con la UAM Xochimilco y la UNAM. La producción de la línea, en el primer semestre de 2013 es de cuatro artículos publicados en diferentes revistas especializadas nacionales.

b) Análisis espacial del territorio urbano.

En el periodo que se reporta se cuenta con tres publicaciones en revistas nacionales, y una ponencia en seminario internacional.

c) Territorio, relaciones de poder y representaciones sociales.

A través de esta línea se abordan las dinámicas sociales y las relaciones de fuerza sobre un territorio, así como las diversas representaciones que los actores involucrados generan. De manera puntual, se estudian a diferentes escalas geográficas problemas en torno al ordenamiento territorial, conflictos sociopolíticos, formación, desarrollo y mutaciones identitarias, subjetividad espacial, al igual que permite discernir escenarios posibles de riesgo y de vulnerabilidad sobre un territorio. Esta línea de investigación también le aporta al proyecto de “Los Imaginarios del Turismo: el caso de los pueblos mágicos” anteriormente mencionado y al proyecto “El Barrio la Fama: espacios de identidad colectiva y memoria”. Al periodo que se reporta se cuenta con un artículo publicado en revista especializada internacional, tres artículos en prensa o en proceso de dictamen y una ponencia aceptada y una tesis.

1.2.6 Geomática y Sociedad.

Los proyectos de vinculación con la sociedad que desarrolla el CentroGeo pertenecen a esta línea de investigación, sus resultados se presentan en el apartado correspondiente; aquí sólo se enlistan los proyectos que durante el periodo contribuyeron a la difusión de resultados a través de la publicación de sus hallazgos.

La inserción del proyecto de Geointeligencia en las líneas de investigación del CentroGeo.

En el marco del análisis espacial y espacio temporal se implementaron modelos de detección de zonas calientes (conglomerados espaciales de incidentes delictivos con el modelo de densidad del Kernel) y de detección de zonas calientes agudas (lugares donde se detectan patrones temporales asociados con actividades delictivas particulares identificados con el modelo de Knox y representados con ClusterSeer). Durante el periodo se publicó un capítulo de libro y una tesis de maestría en Geomática.

1.2.7 Otras Actividades del Área de Investigación.

a) Investigación en infraestructura de datos espaciales.

La construcción de una infraestructura de datos espaciales (IDE) permite manejar el conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos para adquirir, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de la información geográfica. De interés en investigación son las aplicaciones de los modelos de censos e integración de información geográfica, sistema DIME y TIGER en México. Durante el periodo que se reporta el CentroGeo realizó un taller internacional y tuvo presencia en la *Inspire Conference 2013: Infrastructure for Spatial Information in the European Community*.

b) Agenda internacional.

El CentroGeo continúa reforzando su presencia y liderazgo compartido con actores de diversos países; tales son las relaciones que se han tenido con Geoide de Canadá, Open Spatial Consortium (OCG), University Consortium for Geographic Information Science (UCGIS), entre otros. Desde 2011, el CentroGeo impulsa junto con diversas instituciones afines, un convenio multiparte para desarrollar la red denominada Global Spatial Network, que integra un grupo que trabaja la Geomática en diversos países y que incluye a: Cooperative Research Centre for Spatial Information de Australia; Future Position X de Suecia; Geoide Inc. de Canadá; Korean Land Spatialization Group de Corea del Sur y al mismo CentroGeo de México. En el periodo que se reporta el CentroGeo organizó dos eventos internacionales y participo en la *Conferencia Internacional de Geografía y Medio Ambiente 2013*.

c) Divulgación científica.

Los procesos de divulgación científica y transferencia de conocimiento son fundamentales tanto en la formación de recursos humanos, como en la vinculación social de los diversos proyectos científico-tecnológicos con los que la comunidad está comprometida. Por ello, se promueve y fomenta la asistencia y participación del personal científico y tecnológico en congresos, seminarios, simposios, foros y eventos académicos de divulgación y de difusión científica, tanto nacionales como internacionales. Durante el periodo que se reporta el CentroGeo participo en seis eventos internacionales y tres eventos nacionales.

d) Difusión y transferencia de conocimiento.

En los proyectos de vinculación con la sociedad y los programas de capacitación y académico del Centro se impartieron 21 cursos, talleres de capacitación, de transferencia y transmisión de tecnología y conocimiento; generados en proyectos de vinculación con la sociedad; en paralelo, al interior del Centro se continúan desarrollando seminarios de investigación, al igual que talleres de actualización y difusión de nuevas tecnologías.

e) Reconocimientos entre pares.

- Tres investigadores son árbitros internacionales de proyectos
- Seis son árbitros de revistas internacionales.
- Tres investigadores formaron parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).
- En 2013 se incorporó al CentroGeo la Dra. Julieta Fuentes, quien obtuvo el grado de doctor con mención "Très Honorable avec Félicitations".
- Una investigadora realiza una estancia de investigación.
- Una investigadora realiza una estancia postdoctoral mediante el Proyecto Conacyt de investigación posdoctoral titulado "El barrio La Fama: espacios de identidad colectiva y memoria", de septiembre de 2012 a agosto de 2013; a este proyecto le fue ampliada su vigencia por el Consejo Académico y por Conacyt.

En resumen, durante el ejercicio 2013 las diversas líneas de investigación del Centro generaron un total de 4 capítulos en libro, un libro, 15 artículos en revistas especializadas, un poster en evento internacional y seis artefactos.

La plantilla de investigadores y tecnólogos que participó en las labores de investigación y de apoyo al desarrollo de las mismas fueron: 29 investigadores y 16 tecnólogos. A finales del primer semestre del año, el Centro recibió la notificación mediante la cual se le autorizaron tres plazas (un investigador y dos tecnólogos), mismas que fueron ocupadas en el segundo semestre del presente ejercicio.

2. PROGRAMA DE POSGRADO EN GEOMÁTICA.

Uno de los objetivos estratégicos del CentroGeo es la formación de recursos humano que aporte al proceso de investigación y que contribuya a la formación de profesionistas de alto nivel, en beneficio de la sociedad. Durante el ejercicio 2013 se realizaron diferentes actividades encaminadas a cumplirlo.

Dentro de las actividades desarrolladas por la Coordinación de Posgrado destaca la participación en la Convocatoria SEP–Conacyt 2013–1 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) para “Programas de Renovación” en la cual se presentó la documentación, en tiempo y forma, para el refrendo y/o cambio de nivel de la Maestría en Geomática en el PNPC. El dictamen del Comité de Evaluación fue el de otorgar el refrendo del registro de la Maestría en Geomática, en el nivel de “en desarrollo”, por un periodo de dos años.

El 17 de abril se publicó la Convocatoria SEP–Conacyt 2013–3 del PNPC para “Programas de Nuevo Ingreso, Reingreso y Cambio de Nivel”. Por recomendación de los órganos colegiados del Centro se preparó y presentó la documentación para someter a evaluación, y en su caso obtener el registro, del programa de Doctorado en Geomática. En revisión primaria de la documentación, el Conacyt encontró que la solicitud necesita ser complementada debido a que el núcleo académico básico del programa, no cumple con el indicador denominado Nivel de Habilitación del SNI, esto es, el número de investigadores del Centro con SNI está por abajo de mínimo solicitado.

2.1 Especialización en Geomática.

2.1.1 Propedéutico.

El curso propedéutico se imparte en el segundo semestre del año, por lo que las actividades del primer semestre se centran en la promoción del posgrado con miras a atraer nuevos estudiantes. Como resultado de las actividades mencionadas la

Coordinación del Posgrado atendió más de cuarenta solicitudes de información, reflejándose en la postulación de 24 alumnos para la presentación del examen de auscultación y entrevista con el Comité del Programa de Posgrado (CPP). Una vez terminado el proceso, el órgano colegiado dictaminó la aceptación de 20 estudiantes; diez de ellos del D.F., nueve provenientes de estados de la República y uno de Sud América. Del total de 20 alumnos matriculados 19 terminaron regularmente, 16 cumplieron con los requisitos establecidos para ser invitados a entrevistarse con el CPP con miras a su aceptación en la Especialización en Geomática.

Los objetivos del programa se han cumplido cabalmente, y sigue siendo el filtro que permite, año tras año, alcanzar una alta eficiencia terminal en la Especialidad en Geomática.

2.1.2 Especialización.

En el marco del Plan de Estudios 2010 y con base en el calendario académico del Posgrado, en enero de 2013 el CPP entrevistó y aceptó para su ingreso en la Especialización a veinte postulantes.

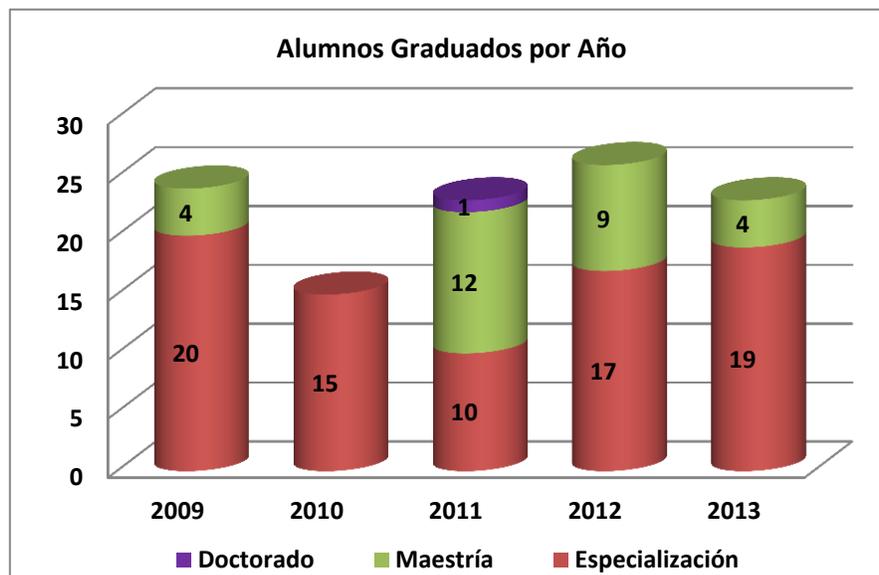
En la promoción 2013 la eficiencia terminal del programa fue del 95%. De los 19 alumnos que terminaron regularmente el programa, diez y seis alcanzaron el promedio mínimo de ocho o mayor, por lo que serán invitados a entrevistarse con el CPP, en enero del 2014, con miras a su postulación como alumnos de maestría.

2.2 Maestría.

De los diez y seis alumnos graduados de la Especialización en Geomática, promoción 2012, ocho no alcanzaron el promedio mínimo requerido de 8.0 y una alumna optó por no postularse a la Maestría en Geomática (alumna registrada en la maestría de la UAM-Cuajimalpa, la Especialización en Geomática fue parte de su plan de estudios). Por lo anterior, el CPP entrevistó únicamente a siete egresados de esta promoción, mismos que fueron aceptados y se inscribieron a la maestría, promoción 2013. Los alumnos iniciaron sus trabajos de tesis en el mes de febrero bajo la dirección de los Supervisores Principales designados por el CPP con la conformidad tanto de investigadores como de alumnos. En el primer semestre del presente año calendario cuatro alumnos de maestría presentaron su defensa de tesis. Tres de ellos de la promoción 2011 y uno más de la correspondiente a 2010. Con ello el nivel de avance en el indicador de eficiencia terminal por cohorte para la promoción 2011, de acuerdo con los criterios Conacyt, es del 57%; considerando los informes de alumnos y Supervisores Principales al menos un alumno más de este grupo tiene fuertes posibilidades de graduarse. Por otro lado, la eficiencia terminal de la promoción 2010 alcanzó el 85%, esto en un periodo de 3.4 años.

2.3 Doctorado.

Cuatro son los alumnos registrados en el programa de Doctorado que continúan con su trabajo de investigación con miras a terminar de escribir su tesis y obtener el grado. Los estudiantes cuentan en todo momento con el apoyo, tanto de sus Supervisores Principales, como de sus Comités de Supervisión, así como con el del resto de la comunidad académica del CentroGeo. Se prevé que dos de ellos presente su disertación doctoral y defensa de tesis durante el 2014.



2.4 Becas.

A partir del mes de enero de 2013 recibieron beca SEP–Conacyt 24 estudiantes que, aunados a los cinco de maestría que gozan de este beneficio desde enero del 2012, eleva el total de becarios del PNPC a 29 estudiantes. De manera complementaria, el CentroGeo becó a tres estudiantes de la Especialización y a uno de la Maestría que no calificaron para el programa de becas del PNPC. Asimismo, y para dar continuidad a la política de alumnos dedicados exclusivamente a atender su programa, el Centro otorgó beca de manutención (apoyo mensual de \$5,000.00 a los 20 alumnos que cursaron el propedéutico).

Movilidad y actividades externas

En 2013, la movilidad y el desarrollo de actividades externas de los estudiantes se vio representada con la Cátedra Franco Mexicana de Ciencias Sociales (antes Cátedra Ellise Reclus) realizada en el mes de noviembre. Ésta consistió en la visita a México de profesores de alto nivel para impartir un seminario cuya duración fue de una semana (sesiones de tres horas diarias). Los veinte alumnos del propedéutico asistieron a ella, con carácter de obligatorio y se extendió invitación tanto a los alumnos de la Especialización como de la Maestría.

2.5 Participación de investigadores en la formación de recursos humanos.

En el cierre anual el ejercicio se logró que el 72% de los investigadores del CentroGeo participaran en proyectos formación de recursos humanos (posgrado y diplomado). No obstante, no se logró alcanzar la meta propuesta del 81% ya que del 2011 al 2013 el número de investigadores creció en un 16% pero su integración en las labores docentes aún no se da.

Seguimiento de graduados

Los resultados del sondeo más reciente son los siguientes:

- 134 de los 149 alumnos graduados (a todos los niveles), al 31 de diciembre del 2013, se dedican a actividades profesionales afines a la Geomática.
- 13 graduados, Maestría y/o Especialización se desempeñan como funcionarios, gerentes o coordinadores, tanto en el sector público como en el privado.
- 58% de los graduados se dedican a investigación, docencia y/o están realizando estudios para obtener un grado académico superior al que ya tienen.

3. PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN

3.1 Programa de Diplomado.

En el mes de mayo del 2013 inició el Diplomado en Geomática con 32 estudiantes, de los cuales 16 se encuentran distribuidos en nueve nodos ubicados en los estados de Yucatán, Oaxaca, Zacatecas, Veracruz y el Estado de México; mientras que los otros 16 lo cursan en las instalaciones del CentroGeo.

El grado académico de los estudiantes que este año conforman el grupo es de 50% licenciatura, 31% maestría, 13% estudiante de maestría, 3% candidato a doctor y 3% doctores.

3.2 Servicio Social.

Durante el 2013 CentroGeo atendió a dos alumnos de servicio social, uno de ellos perteneciente al Instituto de Geografía de la UNAM y el otro de la licenciatura en Estudios Socio Territoriales de la UAM–Cuajimalpa.

4. GEOMÁTICA Y PROYECTOS DE VINCULACIÓN

4.1 Acuerdos y Convenios de Colaboración.

Durante el periodo que se reporta los 51 convenios que estuvieron vigentes en el periodo, de los cuales el 49% son de vinculación con la sociedad, 31.4% de investigación, 15.7% de formación de recursos humanos y 3.9% de asignación de recursos, esta última categoría engloba aquellos que contribuyeron en el

fortalecimiento de la infraestructura física y tecnológica del CentroGeo, así como en el incremento de la seguridad de su biblioteca y en la adquisición de software administrativo.

De los cincuenta y un convenios vigentes en el 2013, veintitrés se firmaron en ese ejercicio y veintiocho fueron firmados en años previos.

Convenios vigentes en el 2013

Ámbito	Número
Formación de Recursos Humanos	8
Investigación	16
Asignación de recursos	2
Vinculación:	25
- <i>Generales de colaboración</i>	<i>4</i>
- <i>Específicos que generan recursos</i>	<i>21</i>
Total	51

Las principales instituciones con las que se han celebrado convenios son: TELMEX, SER, CONACYT, IRCEP, CIBNOR, UNAM, INFOTEC, INEGI, CICY, PAOT, CICY, CONAPRED Y CONABIO.

De estos convenios, veinticinco generaron proyectos, en los siguientes ámbitos: veintiuno de vinculación con la sociedad, dos de formación de recursos humanos y dos de investigación. Los veinticinco generaron recursos considerados como propios. De estos, diez iniciaron sus trabajos en el año previo y quince son nuevos. Asimismo, un mismo proyecto puede satisfacer varios propósitos así el 32% se orientó a buscar soluciones a las necesidades de los sectores vulnerables, el 64% a resolver problemáticas regionales y el 92% a propiciar la transferencia de conocimiento.

4.2 Proyectos realizados durante 2013.

Los proyectos en los que se trabajó durante el año, se presentan a continuación:

4.2.1 Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del D.F. (PAOT).

Durante 2013 se trabajó en torno a los tres siguientes ejes sustantivos:

1. El impulso del proceso de concertación e instrumentación de mecanismos interinstitucionales de soporte para el Sistema de Monitoreo propuesto y la difusión de sus resultados conjuntamente con la PAOT.
2. La exploración sobre las características y condiciones requeridas para el desarrollo progresivo de un Observatorio ciudadano que acompañe y fortalezca los propósitos y alcances del Sistema de Monitoreo en sus diferentes etapas.
3. El desarrollo de los protocolos y procesos de una cadena de producción de imágenes SPOT y demás insumos que dan sustento a la elaboración periódica de

los denominados indicadores territoriales, además de la exploración de las modalidades de su transferencia desde el CentroGeo al ámbito institucional de PAOT.

4.2.2 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

- a) Análisis Geo-referencial de la infraestructura especializada del censo de laboratorios 2012 y de la información de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012 del país.
- b) El Aporte de los Recursos Humanos Altamente Calificados a las capacidades locales de innovación. Un estudio con enfoque territorial. Segunda etapa.
- c) Atlas Digital de Sustentabilidad Alimentaria.
- d) Desarrollo del Programa de Profesionalización en Geomática a Distancia del CentroGeo.

4.2.3 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

- a) Evaluación de cobertura arbórea y formación de monitores territoriales comunitarios para la evaluación socioambiental del Proyecto de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos 2012.
- b) Análisis prospectivo sobre las implicaciones y las respuestas ante la creciente tensión entre la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad en el contexto de la construcción de escenarios.

4.2.4 Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-CONACYT.

A través de la convocatoria 2011 de Investigación Científica Básica del Fondo SEP-CONACYT, se realiza el proyecto *“Análisis Hiperespectral de la dispersión de la luz en doseles y su relación con la biomasa forestal”*. El proyecto inició formalmente en septiembre del 2012, y tiene por objetivo entender mejor la relación que existe entre las mediciones espectrales, aéreas o satelitales, con la estructura física de la vegetación y explorar la posibilidad de una mejor cuantificación de la biomasa forestal, la propuesta es para realizarse en un periodo de tres años.

4.2.5 Proyectos con el Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP).

Continuando los trabajos iniciados en 2012 se comentan a continuación los avances logrados en 2013 en los proyectos realizados para el Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP).

- a) Supervisión para la adquisición de imágenes de municipios de Puebla.
- b) Capacitación a IRCEP en Cartografía y Geomática.
- c) Profesionalización por competencias.
- d) Diseño del subsistema de gestión catastral.
- e) Desarrollo e implementación del Subsistema de Gestión Catastral – módulo cartográfico.
- f) Infraestructura de Datos Espaciales del IRCEP (IDE-P), primera etapa.

4.2.6 Fondo Sectorial de Investigación CONACYT-INEGI.

En el marco de la convocatoria 2012 del Fondo Conacyt-INEGI, se aprobó el proyecto *Estimación de población en áreas pequeñas urbanas mediante Percepción Remota de alta resolución espacial*, el cual tiene por objeto analizar las metodologías de estimación de población existentes y evalúa la viabilidad de la estimación de población en áreas urbanas pequeñas mediante técnicas de Percepción Remota de alta resolución espacial, sensores GeoEye y LiDAR.

4.2.7 Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Sociedad Alemana de cooperación internacional.

A inicios de 2013 se firmó el contrato denominado Diseño de un Sistema/Software de visualización para una herramienta de priorización de medidas de aceptación al cambio climático, para elaborar un artefacto que sea la visualización de la metodología obtenida y que se entregó en septiembre de 2013.

4.2.8 Abt Associates Inc.

- Con este contratista de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés) se colaboró en la realización: Plan de Adaptación, Ordenamiento y Manejo Integral de las Cuencas de los Ríos Grijalva – Usumacinta (PAOM), en particular, en la realización de los diagnósticos referentes a la caracterización biofísica, situación y dinámica socio-económica y marco institucional; Acervo cartográfico digital;

Reuniones y talleres, y en facilitar el desarrollo del taller de cartografía participativa que tuvo por objetivo la priorización de zonas de atención.

4.2.9 Centro de Cambio Global y Sustentabilidad en el Sureste (CCGSS)

En el marco del convenio general de colaboración firmado a mediados de 2013, se rubricaron tres convenios específicos. El primero para colaborar en el proyecto de Fondos Mixtos de Conacyt y gobierno de Tabasco “Retos para la sustentabilidad en la cuenca del río Usumacinta en Tabasco: ecosistemas, cambio climático y respuesta social”. El segundo se firmó para realizar el encuentro “Fortaleciendo la Conectividad en el Sureste, taller de información geo-espacial. El tercer convenio también ampara la realización de un taller, en el mes de abril de 2014, sobre cambio climático, riesgos y experiencias post 2007 en Chiapas, Tabasco y Veracruz

4.2.10 Fondo de Información y Documentación para la Industria (Infotec)

El proyecto “*Geobase Catastral de Predios Urbanos*” se realiza en el marco de un amplio proceso de colaboración Infotec-CentroGeo-IRCEP para desarrollar un modelo innovador de catastro-registro. El convenio de este proyecto se firmó en abril de 2013 y es sólo uno de los varios convenios que en el tema ha entablado el CentroGeo. El proyecto se encuentra en proceso de ejecución y concierne. La terminación del proyecto se prevé para abril de 2014.

4.2.11 Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (Conapred)

En 2013 se convino con el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (CONAPRED) desarrollar el proyecto *Sistema Web para referenciar información sobre discriminación en México*, que tiene como objeto desarrollar una herramienta en Web, con información oficial a nivel nacional, estatal y municipal, que ayude a hacer visible las condiciones demográficas, sociales, económicas y culturales, de la población que sufre discriminación en razón de los motivos prohibidos por la legislación en la materia. Así mismo, como parte de este proyecto se integró una aplicación en CD intitulada **“Metas del trienio municipales: indicadores sobre derechos de la infancia”**. Ésta es una aplicación sencilla y de fácil manejo que integra información relevante para que los gobiernos municipales puedan establecer prioridades de gestión en la materia.

4.3 Participación en los Macroproyectos Estratégicos de los CPIS de Conacyt.

Objetivo General:

Fomentar la integración y articulación de todos los Centros Públicos de Investigación en torno a la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación de recursos humanos especializados y la vinculación, por medio de propuestas de carácter interinstitucional e multidisciplinares, con un enfoque hacia la internacionalización y mejora de la gestión institucional.

Objetivo particular:

Aportación del Sistema a las grandes metas del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

4.4 RedGeo.

El CentroGeo incorporó, en el periodo del informe, en la ejecución de sus proyectos de vinculación y procesos de generación de conocimiento e innovaciones a 40 integrantes de la RedGeo. Esta Red está conformada por 114 profesionistas y profesores, nacionales y extranjeros, de diversas áreas del conocimiento, como es salud, economía, sociología, entre otras, que permite reforzar o complementar la capacidad de respuesta de la Institución.

5. BIBLIOTECA.

5.1 Servicios especializados.

Se trabajó en la adquisición de equipo de cómputo, reproducción y de seguridad, se realizó también la instalación de estantería compacta para el acervo Bibliohemerográfico, lo anterior como parte del Proyecto de Fortalecimiento de los Servicios Bibliotecarios, aprobado a finales de 2012. Se realizó el proceso de etiquetado y código de barras, del nuevo acervo bibliográfico así como el de los 280 mapas y 273 ejemplares de Textos de Cátedra y 82 CD's. La consulta electrónica de información ha ido en constante aumento, tanto de las revistas que se suscribió en ese formato, como a través de las bases de datos y de revistas adquiridas por el Proyecto “Ciber-ciencia” y “Consortio Nacional”, durante 2013 se descargaron en texto completo 2,997 artículos y/o libros.

5.2 Fortalecimiento de los servicios de la biblioteca.

El fortalecimiento de la infraestructura de la Biblioteca, se ha dado desde 2011 en 2 vertientes: adecuación de espacios para optimizar y mejorar las instalaciones físicas y el incremento de servicios de recuperación de información en formato digital a distancia, cuyo objetivo es potenciar el desarrollo de la investigación, docencia, vinculación y divulgación de CentroGeo a partir de la mejora en los servicios a usuarios.

6. DIFUSIÓN.

6.1 Visibilidad del CentroGeo.

Se promovieron los programas de posgrado y de profesionalización del CentroGeo en distintos medios y eventos. Esta promoción se realizó en diversos medios.

6.2 Área de imagen y comunicación.

En 2013 se dio el aumento de la capacidad del área debido al equipo adquirido mediante el GeoLab. Con los equipos de grabación de audio y video (Cámaras HD, micrófonos y tripiés) se logró el levantamiento de 25 horas de videos en diferentes talleres, conferencias y eventos especiales dentro y fuera de las instalaciones del Centro, mismos que han sido procesados en las islas de edición Mac Pro para la postproducción de los mismos y su posterior publicación en el repositorio institucional de video administrado por el canal de youtube CIGGET.

7. PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y PROCESOS TRANSVERSALES DEL CENTROGEO.

En el 2013 en la línea estratégica de fortalecimiento tecnológico, se realiza un proyecto que reforzará la infraestructura básica del suministro eléctrico y de telecomunicaciones que permitirá al CentroGeo incrementar los niveles de servicio de su centro de datos (SITE) y de la red de comunicación cableada e inalámbrica (WiFi) sentando las bases para una solución al paradigma BYOD (Bring your own device, por su significado en inglés).

7.1 Equipamiento especializado en Geomática para desplegar y potenciar la investigación, la innovación y la formación de recursos humanos de alta calidad desde el CentroGeo (GeoLab) etapas I y II.

El objetivo general de este proyecto es “Fortalecer las capacidades del CentroGeo para mantenerlo a la vanguardia científica y tecnológica en sus ámbitos sustantivos de investigación-innovación, educación y proyectos vinculados con la sociedad, mediante la consolidación de un laboratorio (GeoLab) y equipo especializado en Geomática”.

7.2 Infraestructura de Información y Comunicaciones.

El área de Tecnologías de la Información es participante activa en la planeación de proyectos estratégicos, colaborando en la definición de software y hardware que la iniciativa requerirá, aportó su opinión y apoyo técnico a dos propuesta de proyectos verificando que los componentes tecnológicos que se adquieren con proyectos estratégicos están alineados a la estrategia de tecnología de la información y comunicación del CentroGeo. En este momento se cuenta con 32 servidores virtuales en producción y 3 para desarrollo y pruebas.

A través de la convocatoria 2013 del Conacyt se presentó el proyecto de “*Fortalecimiento de la infraestructura básica y de Telecomunicaciones*”. El cual fue evaluado y aprobado.

Tanto en las oficinas de Lomas de Padierna y de Portales, se homologó la red de datos a categoría 6, implica mayor velocidad de transferencia de información, condición requerida para el manejo de imágenes y datos que residen en los servidores del Centro de Datos, así como para soportar la operación de escritorios remotos y servicios virtuales. Ofrecerá calidad del servicio, aunado a una mayor seguridad informática al tener claro el mapa de usuarios conectados a la red de datos inalámbrica del Centro, además de contar con un rango de cobertura total en los espacios de trabajo.

Para el reforzamiento de la red eléctrica se adquirieron componentes como interruptores, baterías de carga extra para el UPS del Centro de Datos y un tablero de distribución con interruptor electromagnético, queda pendiente su instalación a la red eléctrica actual.

Por otro lado, las actividades y procesos de Tecnologías de la información, se continúan alineando con los del Manual Administrativo de Aplicación General en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MAAGTIC-SI) impulsado por el Gobierno Federal.

7.2.1 Conectividad a la Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha (Red NIBA).

Este proyecto, coordinado por el CICESE, derivó en una licitación pública en la cual la empresa IUSACEL fue la que presentó la mejor oferta y es la que está realizando la interconexión. Para el CentroGeo, en las oficinas de Lomas de Padierna y de Portales, ya se ha habilitado el tendido de la fibra óptica y se instaló el switch de conexión. Esto permitirá dotarlas de un ancho de banda de 100 Mbps.

7.2.2 Sitio Web del CentroGeo.

Se ha consolidado el sistema de administración de contenidos del sitio, así como las tareas inherentes a la administración, manejo y mantenimiento de la información que el CentroGeo publica a través del sitio Web.

Se ha brindado apoyo a transmisiones en vivo vía videoconferencia, difusión de eventos y en la publicación de material para descarga posterior a la realización de los eventos. Se ha brindado a la difusión de la oferta educativa. Se realizan operaciones de seguimiento y monitoreo de la utilización de disco, memoria, ancho de banda y estadísticas del sitio para asegurar su adecuado desempeño.

8. GESTIÓN INSTITUCIONAL.

De conformidad con lo establecido en el Modelo de Gestión Científica del Centro y lo previsto el Programa Anual de Trabajo 2013 se continuó con el fortalecimiento de los procesos de gestión del CentroGeo.

- Participación en convocatorias
 - Se continuó con la participación en diversas convocatorias del Conacyt, administradas a través de diversos Fideicomisos.
 - Estancias posdoctorales nacionales, con la que se buscó dar continuidad, a la que realiza la Dra. Edith Kuri Pineda.
 - Se sometió la documentación de los programas de Maestría y Doctorado en Geomática a través de las convocatorias del PNPC 2013-1 y 2013-3 respectivamente.
 - Se aprobaron y formalizaron tres diferentes proyectos, a través del Comité de Apoyos Institucionales del Conacyt.

- Instalaciones físicas.

Como parte del proyecto de “Fortalecimiento de la infraestructura básica y de Telecomunicaciones”, se reforzó:

- Sede Lomas de Padierna: Cableado estructurado nivel 6 en el edificio principal, infraestructura de red inalámbrica con la instalación de 14 puntos de acceso y tarjeta controladora y conmutador IP.
 - Sede Portales: Cableado estructurado nivel 6 en todo el edificio, reforzamiento de la red eléctrica con la instalación de tierra física, y rack de telecomunicaciones para diversos servicios.
- Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C.
 - Se solicitó al H. Comité Técnico la aprobación de los estados financieros del Fideicomiso y la contratación del Despacho A. Frank y Asociados, S.C. para dictaminar los estados financieros para el periodo enero - diciembre de 2012.
 - El Comité Técnico autorizó el desarrollo del proyecto denominado “Sistema Web para referenciar información sobre discriminación en México”. Y se presentaron las adquisiciones del proyecto denominado “Fortalecimiento de la infraestructura física, tecnológica y de seguridad de la Biblioteca.

- Sistema Interno de Información y Gestión del CentroGeo (SIIGEO).
Se continuó avanzando en el Sistema Interno de Información y Gestión del CentroGeo (SIIGEO) para capturar información de procesos relevantes y su planeación a la gestión del personal.
Se mejoraron y están en desarrollo otros módulos como son el de seguimiento a convenios, planeación y seguimiento de proyectos de vinculación y gestión de imágenes satelitales spot.

- Atención de Instancias Reguladoras
Se atendieron las acciones solicitadas o ya comprometidas con los diversos programas coordinados por la Secretaría de la Función Pública, entre ellos:
 - El Diagnóstico sobre la Estructura Orgánica, Procesos Internos y el Gasto de Operación. Los resultados mostraron que la sistematización y automatización de los procesos de gestión, promovidas por la institución, van en dirección adecuada para su modernización. También demostró se adolece de una estructura de gestión adecuada que permita atender el crecimiento sostenido que el CentroGeo presenta desde hace más de una década.
 - En el marco del Programa Especial de Mejora de la Gestión 2008-2012 (PMG), se continuó con los procesos de mejoras impulsados por la iniciativa denominada “Mejora Administrativa para la Selección de Estudiantes y Aulas en el Diplomado a Distancia”.
 - Se aplicó la Encuesta de Clima y Cultura Organizacional (ECCO 2013) y se generó el Programa de Mejora 2014
 - En seguimiento del Programa de Cultura Institucional (PCI) del PCI, se participó en el Diagnóstico de Cultura Institucional, a través de la aplicación de una encuesta a su comunidad; los resultados de este instrumento proporcionaron insumos para elaborar el “Plan de Acciones 2013-2018”.
 - Se realizaron en tiempo y forma las acciones planteadas en el Programa de Trabajo de Administración del Riesgo (PTAR).
 - Se atendieron, en tiempo y forma, las observaciones derivadas de las diversas auditorias llevadas a cabo por el Órgano Interno de Control del Centro.
 - Se continuó con la implementación del Manual Administrativo de Aplicación General en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones y en materia de Seguridad de la Información (MAAGTIC-SI)
 - Se documentó el proyecto de implementación del sistema de videoconferencia y el de configuración del ecosistema de servicios virtuales y escritorios remotos utilizando los formatos del proceso de Administración de Proyectos.
 - Se completaron actividades de los procesos del Modelo de Gobierno, Planeación Estratégica de TIC, Determinación de la Dirección Tecnológica, Administración del Portafolio de Proyectos de TI, Administración de Presupuesto, Administración de Cambios y Operación de la Mesa de Servicios.

Asimismo, se atendieron, en tiempo y forma, las observaciones derivadas de las diversas auditorías llevadas a cabo por el Órgano Interno de Control del Centro.

8.1.1 Boletín del CentroGeo.

Durante 2013, el boletín mural de CentroGeo, espacio de comunicación para la comunidad Geo, continuó su publicación mensual. En diciembre de 2013 se publicó el número 51.

8.1.2 Archivo

La Secretaría General fungió como enlace con las áreas sustantivas a efecto de elaborar una propuesta de cuadro de clasificación de archivo; A la fecha se cuenta con una propuesta de cuadro general de clasificación archivística de las “Actividades Sustantivas”, que se sigue adecuando en coordinación con el área de Recursos Humanos de la Dirección de Administración, el CIESAS y el Archivo General de la Nación (AGN) a efecto de conformar una propuesta que cumpla con los criterios establecidos por el AGN y satisfaga las necesidades de las área sustantivas del CentroGeo.

PRESENTACIÓN DE UN CASO DE ÉXITO

“Aporte de los Recursos Humanos Altamente Calificados a las Capacidades Locales de Innovación. 2ª Etapa” Mayo-diciembre de 2013 Proyecto financiado por el Fondo Institucional del CONACYT

Puesto que el desarrollo económico y la competitividad se derivan crecientemente de la innovación, se ha colocado en un primer plano de las agendas de los tres niveles de gobierno, las políticas para apoyar el desarrollo de capacidades y potencialidades para detonar procesos en este sentido. Este proyecto se guía, por el propósito amplio de informar a la política pública desde una perspectiva territorial sobre algunos factores del entorno social y económico que conllevan un potencial para detonar procesos de innovación. En primer término, porque es en el territorio donde se tejen las redes de actores a través las cuales se intercambian conocimiento y habilidades y en las que se construye la confianza; ingredientes que han mostrado ser cruciales en la generación de estos procesos. En segundo término, porque las políticas públicas que los apoyan conllevan, con frecuencia, un sesgo sectorial, como son las relativas a ciencia y tecnología, construcción de infraestructura o fomento a la industria; y es, desde el territorio donde pueden emerger arreglos novedosos de gobernanza que logren coordinar estas políticas para dar lugar a acciones integrales de fomento a la innovación.

El proyecto tiene dos objetivos principales; el primero de ellos, se refiere al objeto de estudio y quedó planteado en los siguientes términos: “analizar, desde la dimensión geoespacial, el aporte potencial de los recursos humanos altamente calificados, existentes y en formación, a las capacidades locales de innovación”. El segundo objetivo se relaciona con la forma de difusión de los resultados de la investigación y consiste en: “insertar el estudio en el marco de la línea de investigación en GeoWeb”.

En términos del primer objetivo el estudio ha seguido una línea de investigación empírica orientada a conjuntar indicadores y modelos de análisis espacial que permiten explorar la distribución y convergencia geográficas de ciertas capacidades de innovación. Los resultados de la primera etapa permitieron integrar un conjunto de indicadores para analizar la distribución geográfica en el territorio urbano de nuestro país del capital humano de alto nivel, medido éste tanto en términos de los logros en educación formal, como en términos de las ocupaciones que requieren conocimiento y creatividad de las personas. Permitieron también identificar la agrupación espacial en el territorio nacional de industrias de base tecnológica alta y media-alta y de servicios profesionales, científicos y técnicos (PCT) y de su posicionamiento en relación con las capacidades de formación y desarrollo de recursos humanos de alto nivel, representadas éstas por los programas inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad. Ambos aspectos se conjuntan como evidencias de la concentración espacial de personas y actividades indicativas de las capacidades locales de innovación; y portadoras de los conocimientos y habilidades que convergen en lugares que, desde una primera aproximación podemos suponer, poseen capacidades locales

para ingresar en procesos de innovación. Finalmente, los resultados permitieron también encontrar una relación significativa entre la aglomeración de actividades intensivas en conocimientos (IC), indicadores del capital humano y la posición geográfica de las ciudades.

En términos del segundo objetivo, se desarrolló una solución de Geomática en Web. Ésta, además de permitir diseminar en línea los resultados de la investigación, da acceso a personas o usuarios interesados a la información del proyecto; información que pueden usar en sus propios análisis y reflexiones. La intención con ello es detonar un proceso de interlocución que apoye la evolución de etapas subsecuentes del proyecto.

En una segunda etapa, desarrollada en el 2013 se propusieron como líneas de trabajo: analizar de manera más profunda y exhaustiva, la distribución en el territorio urbano del capital humano de alto nivel y tipificar las zonas metropolitanas (ZM) del país y las redes regionales que estas integran, en relación con las tendencias de concentración y los patrones de diversificación/especialización del capital humano de alto nivel; explorar la asociación de la distribución geográfica del capital humano de alto nivel con aspectos relacionados con la formación de este capital, con la movilidad entre las ZM de las personas con logro educativo en los escalones de licenciatura y posgrado y de las personas con ocupaciones IC y con los aglomerados de empresas de industria de base tecnológica, ampliando el análisis espacial que se hiciera en la primera etapa del proyecto para detectar conglomerados espaciales de ramas industriales de base tecnológica media y media-baja. Finalmente, integrar una nueva versión de la herramienta interactiva en GeoWeb desarrollada en la primera etapa; a fin de incorporar los resultados de esta segunda etapa y componentes nuevas para el despliegue dinámico de indicadores en gráficos y en mapas.

Así, se continuó con una línea de investigación empírica. Se retomó el marco conceptual y la construcción de los indicadores propuestos para la primera etapa, se definió el marco geográfico del análisis al ámbito de las 59 zonas metropolitanas del país, se llevó a cabo un análisis del contexto de estas zonas y se hizo uso de la herramienta analítica de construcción de tipologías para identificar el posicionamiento de estas zonas en términos de su dotación de capital humano de alto nivel. El posicionamiento de estas zonas metropolitanas se analizó en términos de su relación con sus capacidades de formación y de atracción de este capital humano; haciendo uso en este segundo tema de un modelo de red para analizar la migración reciente entre zonas metropolitanas de las personas con un alto logro en educación formal y de las que realizan ocupaciones IC. Finalmente se analizó el posicionamiento por la dotación de capital humano de las zonas metropolitanas con la convergencia espacial de conglomerados de industrias de distintas bases tecnológicas.

Al igual que en la primera etapa, los resultados de este estudio quedan plasmados en una solución de Geomática en Web, en la que es posible, además de tener acceso al reporte técnico, visualizar en mapas algunos indicadores y modelos espaciales,

consultar los indicadores a través del despliegue de gráficas diversas relativas a las ZM y comparar los valores de estos indicadores para conjuntos seleccionados de ellas. Como en el primer caso, el interés es diseminar en línea los resultados de la investigación y compartir su información con el interés de guiar análisis adicionales. La solución se puede consultar en: http://rhac2.centrogeo.org.mx/capital_humano/index2.html

La investigación se sustenta, por un lado, en la corriente teórica de los sistemas de innovación a escala regional y local, que se centra en los factores institucionales y políticos que propician contextos proclives a la innovación. Es una corriente que enfatiza la capacidad de investigación y desarrollo tecnológico y de educación superior en términos de instituciones y su capital humano, de recursos involucrados en apoyo a estas actividades, de las políticas de desarrollo orientadas a la aplicación y circulación de conocimientos (explícitos y tácitos) y de la participación de gobiernos regionales y locales en la creación de capacidades y facilidades de interacción entre actores relevantes (políticos, empresarios e investigadores y técnicos, entre los más relevantes). Por el otro lado, la identificación de los territorios con activos y procesos que favorecen o potencian la innovación se sustenta conceptualmente en los planteamientos de la geografía económica evolutiva que aborda las geografías de avances tecnológicos y ventajas competitivas dinámicas y explica la evolución espacial de empresas, industrias, redes, ciudades y regiones.

En una primera etapa del proyecto se exploraron los espacios con potencial de innovación a través de la convergencia en el espacio urbano de la concentración relativa del capital humano de alto nivel y de una actividad económica densa en industrias que hacen un uso relativamente alto de tecnología; ambos como bloques de construcción de la economía de conocimiento. La tecnología y el capital humano se distribuyen de manera heterogénea en el espacio geográfico, e implican una concentración de capacidades de innovación ¿cuál es el grado de asociación entre estos patrones de concentración espacial y qué factores las hacen coincidir en el espacio geográfico? En esa primera etapa se demostró la convergencia de la aglomeración de actividad industrial de base tecnológica (alta y media-alta) con la concentración de capital humano de alto nivel en el territorio urbano del país.¹

El análisis de la distribución geográfica de capacidades de innovación se estructura en esta investigación en los mercados urbanos representados por las 59 ZM y/o por sus 16 redes regionales. (Mapa1). El espacio urbano condensa y revela los aspectos

¹Utilizando un modelo de regresión con retraso espacial, en la primera etapa de la investigación se demostró que la aglomeración de actividades industriales de base tecnológica (alta y media-alta) se explica consistentemente por: lo que la gente hace: habilidad ocupacional y experiencia laboral; por el capital humano en el nivel de licenciatura; por la formación de CH: el posgrado entra en la ecuación a través de la interacción de adultos y jóvenes y por el retraso espacial: las ciudades no son mercados aislados se retroalimentan e interactúan. Esta investigación se puede consultar en:

<http://geomapas.centrogeo.org.mx/pnpc>

básicos del espacio social: junta multitudes, productos en los mercados, actos y símbolos. Una proporción significativamente importante de la población humana se agrupa en este espacio formando aglomeraciones, funcional y socialmente interrelacionadas y en él se instala la superestructura político-administrativa correspondiente a una sociedad. Las ciudades exitosas atraen capital humano calificado, son centros de innovación y emprendimientos, cuentan con instalaciones de educación superior e investigación y son ubicaciones competitivas para el establecimiento global y regional de casas matrices de las grandes empresas.

El proyecto se enfocó en el capital humano de alto nivel que aportan tanto las personas que han alcanzado un alto grado en la educación formal; como las que han desarrollado capacidades y talento a través de sus habilidades y de la adquisición de nuevas formas de conocimiento derivadas de su experiencia en el trabajo o de su participación en actividades sociales, culturales o creativas. En este sentido se combinaron las dimensiones de educación y ocupación para definir al capital humano de alto nivel, contando así a los individuos que al menos han llegado a la universidad y a aquellos cuya ocupación significa hacer uso de conocimientos más avanzados o especializados y/o de habilidades que requieren de mayor talento para crear, solucionar problemas o ejercer liderazgo.

El logro educativo de alto nivel se midió a través de las personas que han ingresado o han concluido los niveles de universidad o posgrado (o equivalentes). La población sobre la cual se construyeron estos indicadores se encuentra entre los 13 y 64 años de edad. Con el fin de destacar en el análisis las diferencias entre generaciones se definieron tres cohortes: la de jóvenes (entre 25 y 34 años), la de adultos (entre 35 y 54 años) y la de adultos mayores (entre 55 y 64 años). Para medir la habilidad ocupacional IC se partió de la clasificación de ocupaciones del INEGI.² Se seleccionaron aquellas cuyo desempeño requieren de la aplicación de conocimiento y se agruparon en 8 atributos que nombramos como ocupaciones de: directores o gerentes; mercadotecnia, finanzas o administración; investigación y desarrollo; ingeniería; tecnologías de la información y comunicación (TICs); profesiones creativas; educación; y salud.

El capital humano no se distribuye de manera uniforme en el espacio geográfico. En el mundo tiende a concentrarse en las ciudades y en aquellas ciudades que les plantean una oferta atractiva. Recientemente algunos investigadores han planteado este atractivo de las ciudades en términos de la oferta de servicios y ambiente socio-cultural que gusta a una clase social sofisticada y demandante de nuevas experiencias. Desde otra corriente, el atractivo se sigue planteando en términos del espacio de oportunidades derivado de la lógica espacial de la actividad productiva. Las personas con talento se sienten atraídas a un lugar que les ofrece oportunidades laborales y económicas.

² INEGI, 2011b, *Clasificaciones del Censo de Población y Vivienda 2010*. Págs 13-28

La distribución del capital humano de alto nivel entre las 59 ZM de México y sus 16 redes regionales, como en el resto del mundo, es heterogénea y su concentración privilegia en términos absolutos a las ZM más grandes. Como es de esperarse, el tamaño en las grandes ZM y, especialmente el de la del Valle de México, ejerce un efecto que obstaculiza la posibilidad de resaltar lo que sucede en las más pequeñas. La variación en el tamaño se puede atemperar haciendo uso de la técnica de los cocientes de localización. En nuestro caso calculamos estos cocientes para comparar la porción de un grupo específico de la población (por ejemplo, las personas con estudios de universidad o posgrado) que tiene cada zona metropolitana con la porción que de este grupo en promedio tienen el conjunto de las 59 ZM; que en este caso usamos como economía de referencia. Claramente, el cociente para esta economía de referencia será igual a la unidad; si es mayor que uno indica una concentración relativa del grupo poblacional en la ZM en cuestión y si es menor que uno indica un déficit relativo de este grupo. Estos cocientes nos dan una medida de la distribución geográfica en un corte en el tiempo y su cálculo permite observar que 23 ZM concentran personas con alto logro educativo por arriba del promedio; mientras que 20 lo hacen en el caso de las personas en ocupaciones IC.

Los cocientes de localización de ocupaciones IC indican o apuntan hacia el probable desempeño de las industrias que emplean a trabajadores en estas ocupaciones. Estas fuentes de empleo pueden concentrarse en una o muy pocas industrias o estar dispersas en una gran variedad de ellas. Cabe recordar que, en particular en la primera etapa de esta investigación, detectamos una alta coincidencia entre los cocientes de localización de ocupaciones IC y de empresas de servicios profesionales, científicos y técnicos (PCT). Típicamente (aunque no siempre) las industrias concentradas en un lugar y, consecuentemente con un alto cociente de localización, producen bienes o servicios que exceden la demanda local y se destinan a otros mercados; entonces, más que ayudar a circular el dinero que ya existe en la región, estas industrias atraen dinero a la región. Valores altos de los cocientes de localización de las ocupaciones intensivas en conocimiento son relevantes porque estas personas generalmente se emplean por industrias que, en teoría y en su conjunto, tienen también un cociente alto y están orientadas a mercados externos. En particular, los cocientes de localización ocupacionales dan una perspectiva de la base económica de una zona metropolitana orientada desde la fuerza de trabajo, particularmente permiten estimar su empleo básico. El empleo básico es relevante cuando la concentración relativa de una ocupación en una zona metropolitana se acompaña de un grupo numeroso de personas que la desempeñan y se puede deducir que esta ocupación será vital para la prosperidad económica de la zona. Si el cociente de localización es alto pero el tamaño del grupo es pequeño la ocupación puede tener una orientación hacia mercados externos, pero no es vital para la economía. La gráfica 1 muestra las zonas metropolitanas cuyo capital humano de alto nivel representa empleo básico.

Una alternativa para analizar la tendencia del desempeño de las zonas metropolitanas en materia de su dotación de capital humano de alto nivel, es

comparar el logro educativo entre generaciones. Analizamos el cambio de la concentración en las zonas metropolitanas de personas con estudios de universidad o posgrado en un período de 30 años, mediante la comparación de los cocientes de localización de personas con este nivel educativo que son jóvenes y el cambio porcentual entre este cociente y el correspondiente para las personas adultas mayores. Con esto intentamos dar cuenta del curso del proceso de acrecentamiento, reposición o disminución de la dotación de capital humano con formación universitaria o de posgrado en los mercados urbanos bajo estudio.

Una primera visualización del posicionamiento de las zonas metropolitanas en este sentido, se observa en la gráfica 2, cuyo primer cuadrante agrupa a las 'sobresalientes' que tienen una concentración de personas jóvenes con estudios de licenciatura y posgrado superior a la de la economía de referencia y que han seguido concentrando más de este capital humano en el tiempo (los 30 años que separan a las generaciones incluidas en el análisis). El segundo cuadrante conjunta a las zonas con una concentración de este capital humano mayor que el promedio, pero cuya dotación ha declinado, por lo que se encuentran 'en riesgo'. El tercero agrupa a las zonas 'en deterioro', que requieren de intervención estratégica para remontar su posicionamiento. Finalmente, el cuarto aglomera a las 'emergentes', que están aumentando su porción de jóvenes con alto logro educativo, pero cuya porción es aún menor que la del promedio de la economía de referencia. Las que se posicionan cerca del origen en cualquier cuadrante se pueden diferenciar más de aquellas que se alejan de este punto en el espacio cartesiano. Las que están cerca pero arriba de la unidad en el cociente de localización tienen una porción de este capital humano que representa un potencial para la formación de una masa crítica.

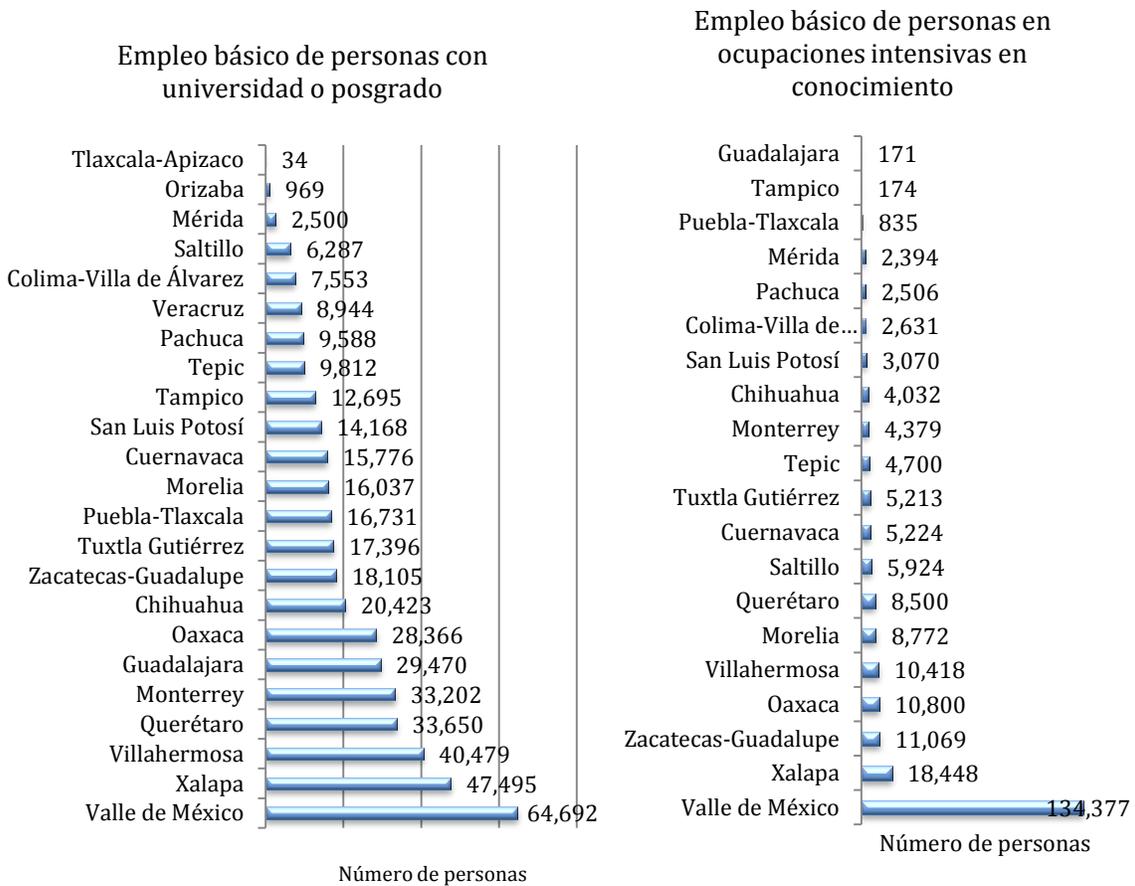
Al igual que la distribución geográfica de las personas con alto logro educativo, la geografía de ocupaciones IC se despliega en patrones heterogéneos; algunas ocupaciones tienen afinidades con ciertas ZM cuyo mercado se especializa en una o en pocas ocupaciones de esta índole; en otras el patrón es más diversificado. Así mismo, la concentración espacial de estas ocupaciones muestra ciertas complementariedades: ocupaciones que se concentran simultáneamente en el mismo espacio urbano (Gráfica 3).

Los patrones de concentración de estas ocupaciones pueden dar cuenta de las distintas funciones económicas con las que el capital humano de alto nivel aporta al desempeño de estas áreas urbanas. Utilizamos dos criterios para clasificar las ZM en función de la actividad ocupacional IC: 1) La importancia funcional, medida por la sumatoria de los cocientes de localización de las ocho ocupaciones en cada ZM y 2) La fuerza de esta concentración, medida por el índice de Herfindhal-Hirschman para las ocho ocupaciones en cada ZM.³ Valores altos del índice

³ El índice de Herfindhal-Hirschman es la suma del valor de los cuadrados de las porciones o porcentajes de personas en cada ocupación intensiva en conocimiento (j , con $j=1,2,\dots,8$) en el conjunto de zonas metropolitanas ($i=1,\dots,59$).

corresponden con una mayor fuerza de la especialización; valores bajos indican patrones más diversificados.

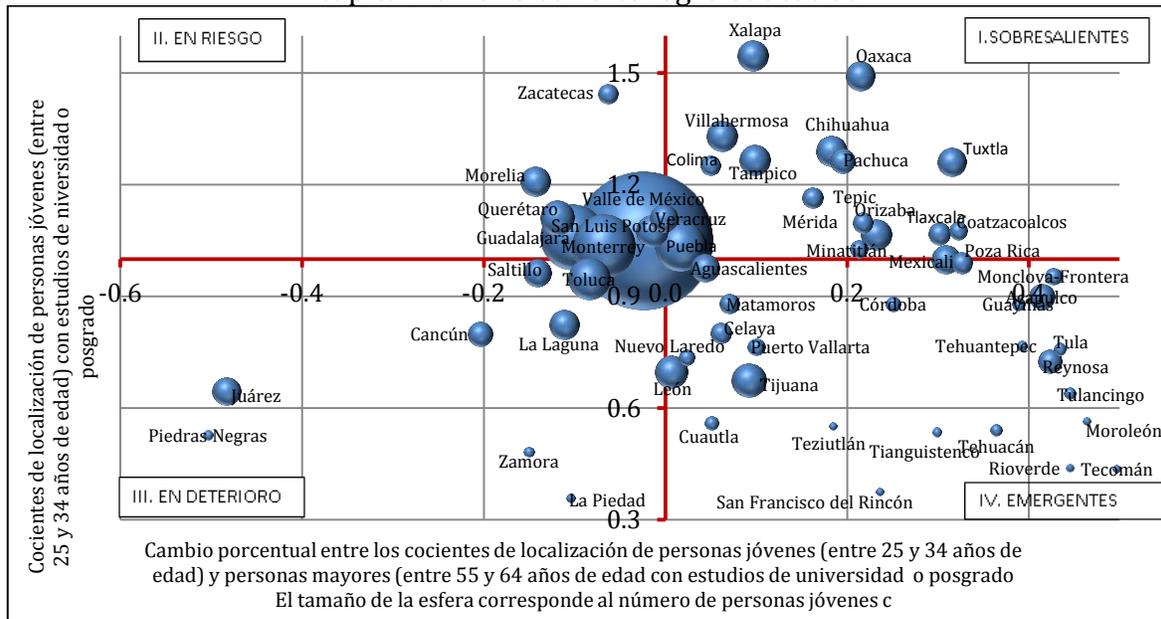
Gráfica 1 Zonas Metropolitanas con empleo básico de capital humano de alto nivel



Es de destacar el liderazgo de la Zona Metropolitana del Valle de México en ambas dimensiones del capital humano y el papel que en este sentido juega la de Xalapa. La de Guadalajara ocupa una posición débil en términos del empleo básico generado por personas con alto logro educativo y una casi nula en términos de ocupaciones IC; lo cual es muestra de la mayor orientación de su capital humano a su mercado local. La de Monterrey tiene un empleo básico importante derivado del alto logro educativo e intermedio en términos de las ocupaciones IC. Aunque con contingentes que apenas alcanzan del 10 al 28% del empleo básico de la del Valle de México, ZM con una dotación de universitarios y posgraduados con potencial para generar bienes y servicios para mercados no locales son las de Villahermosa, Querétaro, Oaxaca, Chihuahua y Tampico. Así mismo, las de Xalapa, Zacatecas, Oaxaca, Villahermosa, Morelia y Querétaro tienen contingentes de empleo básico en ocupaciones IC de entre 4 y 14% del correspondiente en la del Valle de México. Es de destacar en este respecto a algunas zonas metropolitanas con más de un millón de habitantes; entre ellas, las de Toluca, Tijuana, León, Juárez y La Laguna que carecen de empleo básico en estas dimensiones del capital humano. Por su parte, las de Querétaro y Puebla se incluyen en el cuadro, aunque la segunda con una posición muy débil. El empleo básico de la de San Luis Potosí sólo figura para el caso de las personas con alto logro educativo. Finalmente es de destacar que ambas dimensiones de capital humano no son independientes; de hecho se observa una alta asociación entre el logro educativo y la habilidad ocupacional IC.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI de la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010

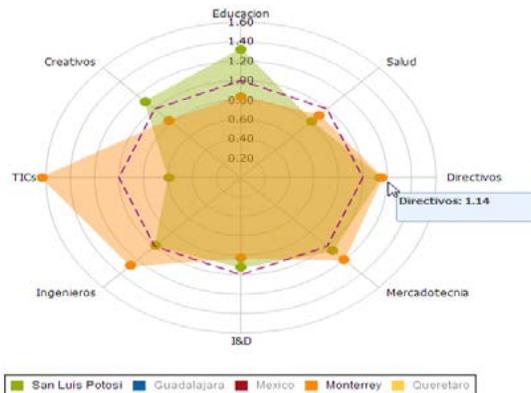
Gráfica 2. Zonas metropolitanas de acuerdo con la tendencia de concentración del capital humano con alto logro educativo



Las zonas metropolitanas ‘sobresalientes’ a seis que han avanzado más de 20% en la dotación de personas con universidad o posgrado: las de Oaxaca, Tuxtla Gutiérrez, Orizaba, Coahuila, Tlaxcala, Mérida y Minatitlán. A estas se pueden sumar seis que aunque su tasa de cambio es menor al 20% es positiva y que concentran 20% más de este tipo de capital humano, en relación con la economía de referencia; ellas son las de Xalapa, Villahermosa, Chihuahua, Pachuca, Tampico y Colima. Las zonas metropolitanas ‘en riesgo’ están perdiendo capital humano con alto nivel educativo. Siete de las once más grandes, las que tienen más de un millón de habitantes (la del Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, Toluca, Querétaro y San Luis Potosí) destacan por su posicionamiento en este segundo cuadrante; pareciera que su tamaño fuese una fuerza que las jalara hacia abajo y a la izquierda y les impidiese avanzar y sobresalir. Aunque sus contingentes de personas con alto logro educativo son muy numerosos, prácticamente no han avanzado en términos de la dotación que concentran de este capital humano. Zacatecas y Morelia, aunque tienen una concentración de este capital humano superior al 20% del promedio, están también perdiéndolo. Las zonas metropolitanas posicionadas en el cuadrante de ‘emergentes’ son una promesa porque su evolución en la concentración de capital humano con alto nivel educativo en la generación joven es positiva y si esta concentración se puede mantener o reforzar, eventualmente podría formar una base económica. En este sentido es de destacar a las zonas metropolitanas de Acapulco, Guaymas, Monclova o Poza Rica, que han avanzado en la dotación de este tipo de capital humano, aunque el tamaño de esta dotación es aún muy pequeño y la concentración del mismo es inferior al promedio de la economía de referencia. Las zonas metropolitanas ‘en deterioro’ se encuentran en una posición crítica y al igual que las de los cuadrantes dos y tres requieren de políticas públicas para nivelar su situación con las de la economía de referencia. El caso es extremo es la Zona Metropolitana de Juárez, aunque la de Zamora, La Piedad, Cancún, Saltillo y La Laguna se posicionan también en esta situación.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI de la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010

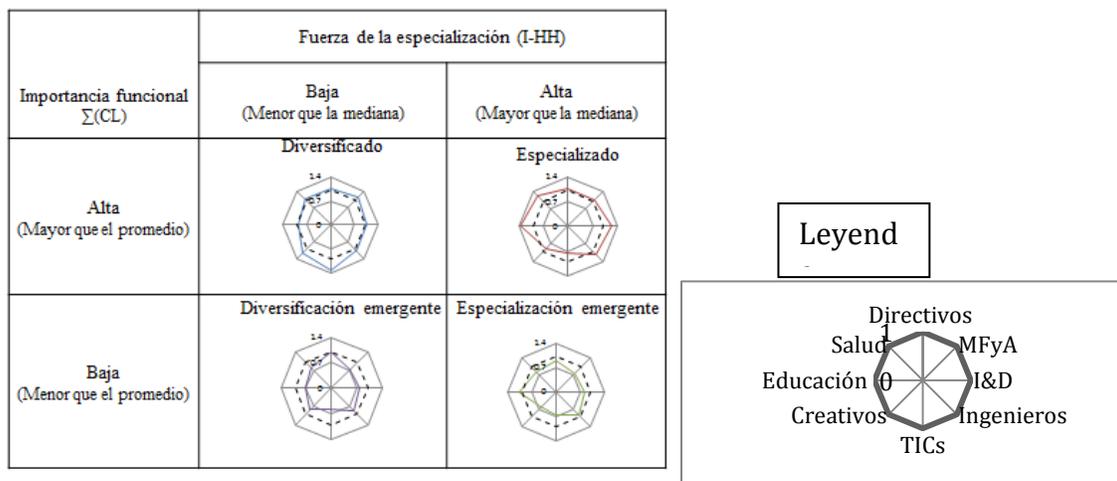
Gráfica 3. Patrones de ocupaciones IC en algunas ZM



Cada vértice del octógono despliega el cociente de localización de las personas en la ocupación correspondiente. Por ejemplo la ZM de Monterrey concentra más ingenieros y personas ocupadas en TICs que el promedio de la economía de referencia.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI de la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010

Gráfica 4. Tipología de ciudades de acuerdo a los patrones de capital humano en ocupaciones intensivas en conocimiento



El grupo diversificado tiende a concentrar personas en TICs y en ocupaciones creativas; los que se ocupan en educación, salud, I&D e ingeniería tienen una concentración más relevante en las zonas de actividad especializada. Las zonas de actividad intensiva en conocimiento emergente se posicionan por debajo del promedio de la relevancia funcional de la economía de referencia. Entre ellas, las de actividad diversificada muestran un sesgo hacia la concentración de actividades directivas, lo cual puede indicar la posibilidad de una densa actividad de pequeñas y medianas empresas. Las ZM con especialización emergente derivan sus fortalezas de los profesionales en educación y en ingeniería.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI de la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010

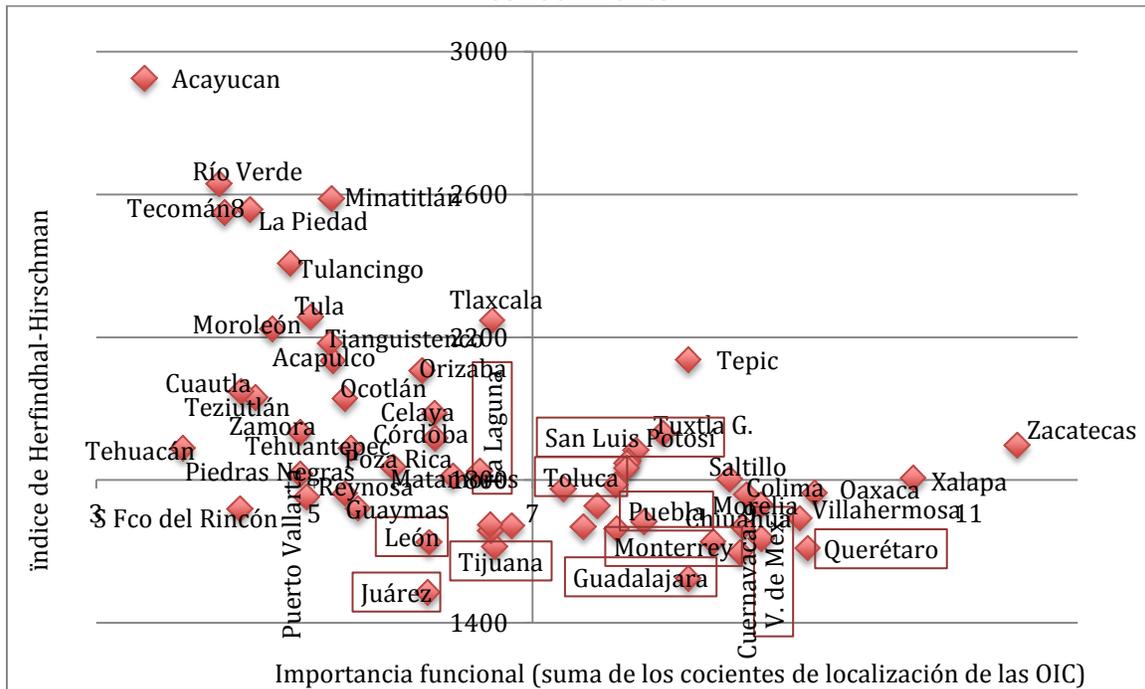
De ahí se derivaron cuatro tipos de mercados ocupacionales urbanos: zonas de actividad ‘diversificada’, ‘especializada’, ‘con especialización emergente’ y ‘con diversificación emergente’. La gráfica 4 muestra el patrón promedio de las

personas en ocupaciones intensivas en conocimiento en cada uno de estos tipos de ZM y la Gráfica 5 el posicionamiento de las ZM en relación con estos criterios de clasificación.

Para ordenar y reducir las categorías de las distintas mediciones de la distribución geográfica del capital humano, hicimos uso del recurso metodológico de construcción de tipologías. Las diferenciaciones conceptuales de ZM que en un primer momento, se plantearan en términos de la concentración relativa de personas con alto logro educativo y de la evolución favorable o desfavorable en la evolución de esta concentración; y, por otro lado, en términos de la concentración relativa de ocupaciones IC y los patrones de especialización/ diversificación ocupacional que esta concentración conlleva, se combinó, en un segundo momento conceptual, cruzando ambos criterios para dar lugar a una tipología de ZM de acuerdo a la posición relativa de su dotación de capital humano de alto nivel. El mapa 2 muestra las ZM y sus redes clasificadas en esta tipología.

Las ZM que concentran talento, concentran personas con un alto logro en educación formal y personas que se ocupan actividades cuyo desempeño requiere de la aplicación de conocimientos y habilidades. Su presencia en altas tasas retroalimenta positivamente la dotación de capital humano de alto nivel en el mercado urbano por la vía de la circulación local o regional de conocimientos explícitos y tácitos y de la atracción al mercado de más personas preparadas. En este caso, ZM que concentran habilidad ocupacional y están a la vez posicionadas como 'sobresalientes' en la evolución del logro educativo de alto nivel pueden tener un capital humano relevante para contribuir a procesos de innovación, en la medida que pueden detonar procesos de circulación de conocimiento y habilidades a través de intervenciones de política encaminadas para tal fin; a estas ZM las consideramos en una "posición buena" de capital humano de alto nivel. Las que tienen una concentración aceptable de capital humano en alguna de las dimensiones, pero que requieren de esfuerzos adicionales en la otra dimensión para generar la posibilidad de una mayor retroalimentación entre el conocimiento derivado de la educación formal y aquél derivado de la habilidad o conocimiento táctico que se obtiene en el desempeño de ocupaciones IC, las nominamos como ciudades con 'posición media' de capital humano de alto nivel. Resulta relevante inducir la evolución equilibrada en ambas dimensiones del capital humano en estas ZM ya que si bien el descubrimiento científico y tecnológico está en muchas ocasiones respaldado por personas con alto logro académico, la innovación ocurre con más frecuencia en la práctica de los procesos productivos que son el fruto de una combinación del conocimiento adquirido por la educación formal y del que se adquiere por la vía de la experiencia práctica. En el otro lado del espectro, las ZM que tienen una baja concentración de ocupaciones IC, pero se posicionan de manera emergente o destacada en el logro educativo de alto nivel las situamos en una 'posición baja'. Finalmente, la 'posición muy baja' la ocupan las ZM que requieren con urgencia estrechar la brecha que las coloca en la situación más desventajosa en ambos indicadores

Gráfica 5. Posicionamiento de las zonas metropolitanas de acuerdo con la importancia funcional y la fuerza de la especialización de las ocupaciones intensivas en conocimiento



La importancia funcional de las ocupaciones IC es relevante en pocas ZM. En el último cuartil de su distribución encontramos sólo 5: las de Zacatecas, Xalapa, Oaxaca, Querétaro y Villahermosa. La de Zacatecas deriva la importancia funcional de su concentración de personas ocupadas en educación y salud y, en menor medida, en ingeniería e investigación y desarrollo; la de Xalapa lo hace principalmente de las ocupadas en investigación y desarrollo y educación, pero tiene déficits en personas ocupadas en mercadotecnia, finanzas y administración y en TICs; las de Oaxaca y Villahermosa derivan esta importancia de los ocupados en ingenierías e investigación y desarrollo, aunque con déficits en ocupados en TICs, creativos, directivos y mercadotecnia, finanzas y administración. La de Querétaro, por su parte, deriva esta importancia de una estructura más equilibrada de ocupaciones intensivas en conocimiento. En todas ellas, el índice de concentración toma valores bajos, porque el surplus funcional se concentra en varias ocupaciones; situación que contrasta con el alto valor de la fuerza de la especialización en ZM como Río Verde, la Piedad, Tecomán o Tulancingo que tienen una importancia funcional muy baja y a ella sólo contribuyen con un cociente de localización mayor a la unidad el relativo a las personas ocupadas en educación y, para el caso de Tecomán en ocupaciones de directivos. Es de destacar el posicionamiento de las 11 ZM que tienen más de un millón de habitantes (enmarcadas en rojo). La de Querétaro con la mayor importancia funcional y la de San Luis Potosí con la mayor fuerza de la especialización; las cinco más pobladas (las del Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla Tlaxcala y Toluca) con una importancia funcional relativamente alta y una fuerza de la especialización relativamente baja; la de La Laguna con el segundo lugar de las once en fuerza de la especialización; la de León con una fuerza de especialización ligeramente superior a la de Querétaro, pero con una importancia funcional muy por debajo de esta ZM con la que se integra en un red regional; y, las de Tijuana y Juárez con un posicionamiento pobre en ambos índices. Tepic resalta como una ZM de interés en esta clasificación.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI de la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010

Mapa 2 Zonas metropolitanas y redes regionales de acuerdo a su clasificación en la tipología del nivel de capital humano altamente calificado



En términos de la dotación de capital humano de alto nivel, 12 ZM y 2 redes, marcadas con verde, se ubican en una “posición buena”; 9 ZM y 4 redes marcadas en anaranjado se encuentran en una ‘posición media’; 5 ZM y 4 redes ocupan una ‘posición baja’ y están señaladas en rosado; finalmente, entre las ZM con ‘posición muy baja’ (señaladas en rojo) hay dos que se encuentran entre las 11 grandes zonas metropolitanas del país, Juárez y Toluca, y 4 redes que requieren con urgencia estrechar la brecha que las coloca en la situación más desventajosa en ambos indicadores. En este último caso es de destacar que al integrar en su red regional a la ZM de Querétaro, esto es, al integrar su mercado con el de la ZM de León, la red se sitúa en una posición baja; mientras que por sí sola, esta primera zona ocupa una posición media en su dotación de capital humano de alto nivel. El despliegue geográfico de las redes diferenciadas conforme a la tipología, permite destacar ciertas regiones del país con mayor potencial y su posicionamiento relativo con otras que enfrentan una mayor problemática en la materia

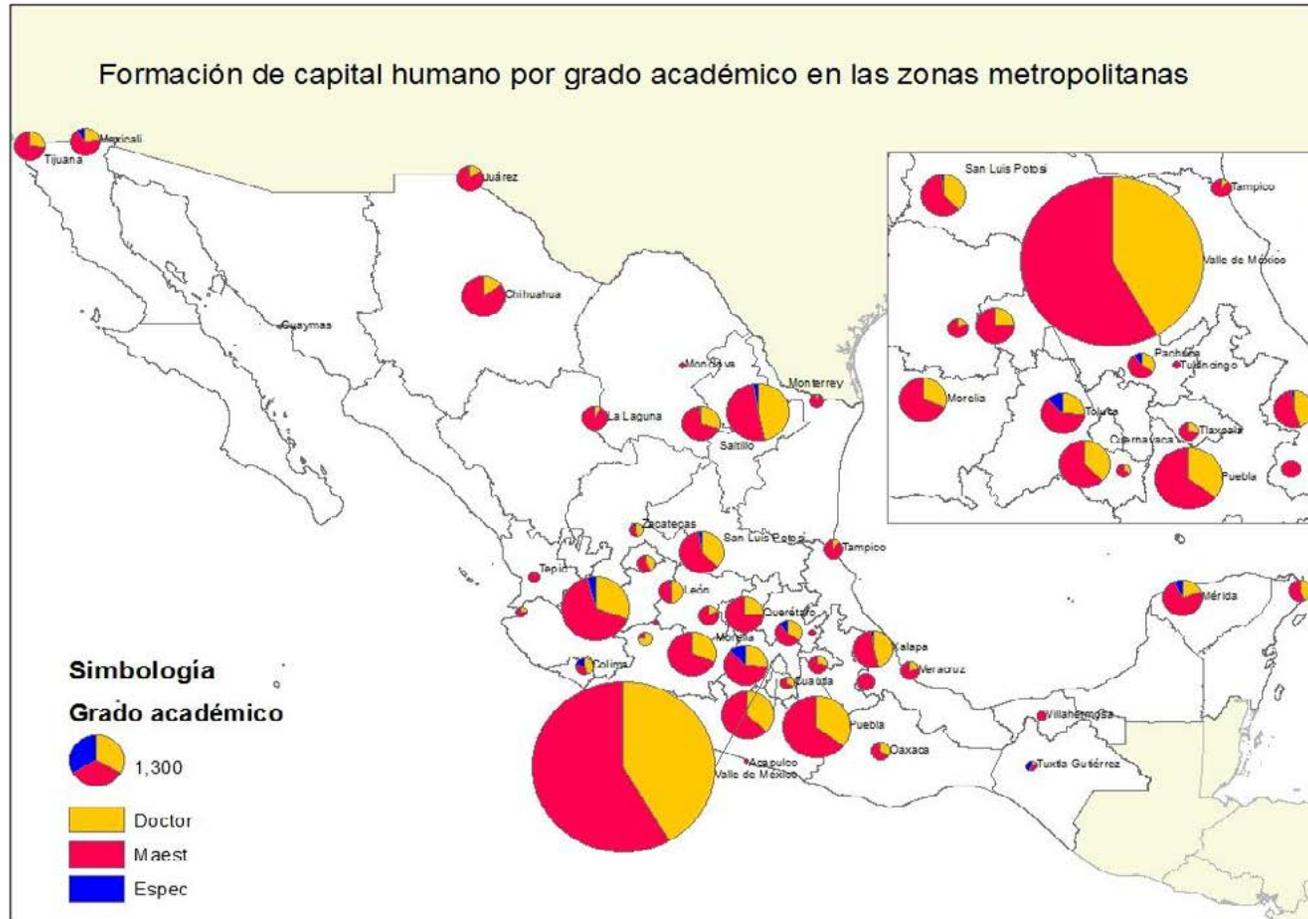
Fuente: Elaboración propia

Esta tipología se utilizó en un paso subsecuente para abordar algunas de las preguntas de investigación que nos planteamos en la propuesta. Entre ellas, las relativas por un lado, al papel en la distribución geográfica del capital humano de alto nivel de la formación de este capital en el sistema educativo y de migración de este capital; y, por el otro a la convergencia en el espacio urbano de patrones de aglomeración de la actividad económica manufacturera y de servicios PCT y de concentración de capital humano de alto nivel.

El impacto de las instituciones de educación superior en la dotación de capital humano de alto nivel no es claro. Por un lado son factores de atracción de este capital al generar oportunidades de empleo para las personas que lo poseen; pero su capacidad de retener en su ZM al capital humano que forman en sus aulas y laboratorios se limita por la dinámica económica, tanto de la zona como de otras regiones que lo demandan, dentro y fuera del país; así como por los diversos factores que inciden en su movilidad geográfica. Los datos para analizar la aportación de las instituciones de educación superior al capital humano de una ZM son limitados. En este sentido, los que cuentan con mejor sistematización, coherencia y accesibilidad son los de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), que se refieren a la matrícula, en sus instituciones afiliadas, de alumnos en niveles de licenciatura y posgrado; y los del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT (PNPC), que permiten conocer el número de becarios que cursan un posgrado certificado por este programa institucional. Ambas fuentes se traslapan; esto es, hay alumnos en programas del PNPC que cursan un posgrado en instituciones afiliadas a la ANUIES. No obstante de la fuente de ANUIES no pudimos obtener datos agregados por ZM, que es la unidad geográfica principal de nuestro análisis; mientras que el PNPC nos permiten tener una aproximación al tema desde la zona metropolitana y el nivel educativo del posgrado.

La matrícula en posgrado es una ruta de logro educativo por la que opta sólo una pequeña minoría de la población. Para el 2011 había 36,464 becarios en el PNPC, de los cuales 694 cursaban una especialización, 22,770 una maestría y 13,000 un doctorado. Los más de 36,000 becarios registrados realizaron sus actividades académicas en 136 instituciones. 10 instituciones concentran el 55% de los becarios nacionales: UNAM, el IPN, el CINVESTAV, la Universidad de Guadalajara, la UAM, el ITESM de Monterrey, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, el Colegio de Posgraduados y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. El 85.7% de los becarios se distribuyen en el conjunto de las 59 ZM; la del Valle de México con el mayor número de becarios (más de 14 000 o 39.5% de los inscritos en este programa). Un grupo de ZM tiene más de mil becarios en sus instituciones entre ellas se encuentran las del Valle de México, Guadalajara, Puebla y Monterrey; pero un dato interesante es que en este grupo se coloca también la de Cuernavaca, que por su población es la número quince. 23 ZM tienen de 100 a 1,000 becarios y en su conjunto concentran el 46.2% de los becarios. Cabe señalar que 14.3% de los becarios se localizan fuera de las 59 ZM. El Mapa 3 muestra la distribución de la formación del capital humano en el PNPC por ZM.

Mapa 3 Formación de capital humano por grado académico en las zonas metropolitanas.

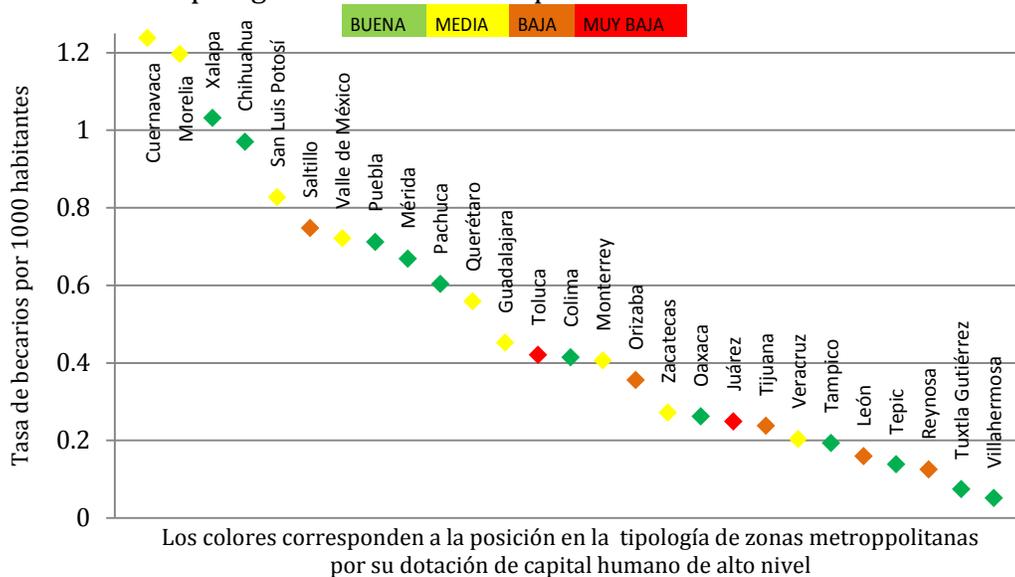


Se observa la predominancia de formación en maestría.

Fuente: Elaboración propia con datos del Padrón Nacional de Posgrados del PNP, 2011.

Si se considera la tasa de becarios por mil habitantes, algunas ZM cobran relevancia en relación a la representatividad de su porción comparada con ZM más grandes. En la Gráfica 6 se destaca que no hay una asociación entre la posición de las zonas metropolitanas en la tipología de dotación de capital humano de alto nivel y la tasa por mil habitantes de becarios en posgrados del PNPC. Hay ZM en las cuatro posiciones de la tipología a lo largo del rango de la gráfica. Pero, las ZM con mayores contingentes de capital humano con alto logro educativo y líderes en la formación de capital humano en posgrados de calidad tienen una tasa de becarios por mil habitantes relativamente baja. Éstas son las del Valle de México, Puebla, Guadalajara, Toluca y Monterrey; situación que se deriva de su gran tamaño. Entre ellas, la del Valle de México tiene la mayor tasa de las cinco. Hay además ZM más pequeñas, como las de Cuernavaca, Morelia o Xalapa, donde las tasas de becarios en posgrados de calidad obtienen los niveles más altos; de hecho, por el número de sus becarios se colocan, respectivamente, en los lugares sexto, séptimo y onceavo de las 59 zonas metropolitanas. Las dos primeras obtienen una posición media en la tipología de dotación de capital humano de alto nivel y la tercera se coloca en la posición buena. La de Morelia, aunque tiene una concentración de capital humano con alto logro educativo mayor del 20% en relación con la de la economía de referencia, despliega una tendencia en el tiempo hacia la declinación de su fuerza concentradora de este capital humano, lo que la coloca en una posición en riesgo. La de Xalapa, por el contrario sobresale porque supera en términos relativos en alrededor del 50% a la distribución promedio y porque muestra una tendencia hacia una mayor concentración de este capital en el tiempo.

Gráfica 6. Tasa de becarios PNPC por cada 1000 habitantes en las zonas metropolitanas de la tipología de dotación de capital humano de alto nivel



Fuente: Elaboración propia con datos del Padrón Nacional de Posgrados del PNPC, 2011.

No obstante este análisis requiere realizarse comparando las tasas de becarios con la concentración de la dotación de personas con estudios de posgrado (tarea que queda aún pendiente en esta investigación); pero nos proporciona ya un indicio de que las personas no necesariamente permanecen en el lugar donde estudian (de hecho las mismas cifras del PNPC muestran que es muy frecuente que las personas no estudien en su lugar de origen). Esto apunta a la pertinencia de incluir en el análisis de la distribución del capital humano de alto nivel, su movilidad entre las ZM, aproximar este capital como un flujo, más que como un inventario y analizarlo en términos de sus patrones de migración.

La dotación de capital humano no se crea en una región de manera totalmente endógena, la migración abona a la redistribución de este capital entre las regiones y el capital humano que portan los migrantes varía entre éstas. Hay estudios que señalan que la educación superior incrementa la probabilidad de migrar a regiones más prósperas, sin importar que éstas tengan ya una alta concentración de este capital; esta migración se da más entre los jóvenes y hacia zonas urbanas, específicamente las que tienen mayor dinamismo económico y les ofrecen más oportunidades de empleo, ingreso y desarrollo profesional y personal.

La teoría clásica de la migración explicaría esta movilidad enfocándola como una inversión y estudiándola a través del diferencial de salarios o por el valor presente de los ingresos esperados en el ciclo de vida; en este sentido son las oportunidades de ocupación o de empleo las que afectan las decisiones de migración. Pero desde otras perspectivas y en diversos países se ha encontrado que hay otros factores que también intervienen en la decisión de migrar de las personas con alto capital humano; como aquellos relacionados con la obtención de un trabajo estimulante (embarcarse en una carrera académica) o con la posibilidad de relacionarse con pares. Hay estudios que observan que la movilidad más frecuente de las personas con más educación se puede explicar porque éstas tienen menores riesgos de colocarse en el mercado de trabajo, enfrentan costos menores de información y /o tienen mayor probabilidad de tener una experiencia migratoria previa.

Con el interés de establecer hipótesis de investigación relativas a la relación entre la concentración geográfica del capital humano de alto nivel y los movimientos migratorios del mismo, iniciamos la exploración del tema con dos preguntas: ¿Atraen las ZM que concentran capital humano de alto nivel más de este capital humano por la vía de la migración o son estas zonas repositorios de talento que se distribuye a otras por la vía del proceso migratorio? y ¿Siguen los flujos de migración del capital humano de alto nivel la tendencia migratoria general de la población?

En este proyecto instrumentamos un modelo de redes para analizar los flujos de migración reciente del capital humano de alto nivel entre las 59 ZM del país y a partir de los datos de la muestra del censo de población y vivienda del 2010, que pregunta sobre el cambio de residencia en el 2005. Recopilamos datos tanto para la población en general como para la que tiene estudios de universidad o posgrado o tiene una

ocupación IC. Se construyeron matrices de migración tanto en términos absolutos (número de personas) como relativos (tasas de migración entre zonas metropolitanas). Las matrices se transformaron en redes producto de la migración reciente, que se modelaron con las ZM como nodos y los flujos o tasas migratorias como arcos.

Si no consideramos los movimientos internos de las ZM (entre los municipios que las integran), en 2005 se movieron casi 4 millones de personas. De ellas el 17.3% tenía estudios de licenciatura o posgrado y el 7% eran personas en ocupaciones IC. La movilidad principal se dio entre zonas metropolitanas (30.6%); porcentaje que alcanza alrededor del 45% en las personas con capital humano de alto nivel y, en particular llega al 56.3% en las personas que tienen posgrado. En suma, los flujos de migración reciente en nuestro país privilegian el movimiento entre ZM y la población con un alto logro de educación, especialmente la joven, participa más en estos movimientos que la población en general. Esta movilidad del capital humano de alto nivel entre ZM no es un proceso inesperado. En el mundo actual el capital humano es un flujo con alta movilidad y en muchos estudios se ha establecido que tiene una mayor movilidad que el grueso de la población.

Así mismo, la tendencia migratoria de este capital humano coincide, en lo general, con las ZM que atraen o expulsan a la población mayor de 25 años, pero en algunas de ellas estos flujos son proporcionalmente más significativos que los de la población mayor de 25 años y esto sucede tanto entre zonas que atraen como entre las que expulsan. 11 ZM que atraen población mayor de 25 años cuentan en sus contingentes de migrantes con más de 45% de personas con licenciatura y posgrado. Éstas son las de Villahermosa, Monterrey, Xalapa, Saltillo, León, Querétaro, Cuernavaca, Mérida, Celaya, Toluca y Monclova. 6 ZM que expulsan población mayor de 25 años tienen más del 45% de migrantes con alto logro educativo. Éstas son las de Zacatecas, Chihuahua, Guadalajara, Puebla, Oaxaca y Valle de México. Así mismo, las ZM de Tuxtla Gutiérrez, Moroleón y Juárez atraen este capital humano y expulsan población mayor de 15 años; mientras que otras, como las de Zamora o Morelia, expulsan este capital humano y atraen población del grupo de edad señalado.

Las ZM que identificamos como más relevantes por su dotación de este capital, lo expulsan o lo atraen y juegan diferentes roles en las comunidades de zonas que quedan definidas por la intensidad de sus intercambios migratorios. La Gráfica 7 presenta una síntesis de estos posicionamientos. En ella es posible observar que de las ZM con más de un millón de habitantes, cuatro expulsan capital humano de alto nivel: las del Valle de México, y Guadalajara que por su papel de 'enlace' vinculan distintas comunidades y las de Puebla y Tijuana que, como 'representantes', atraen flujos de capital humano de su comunidad y los distribuyen hacia otras comunidades. Las otras seis ZM con más de un millón de habitantes atraen este capital humano; cinco de ellas desempeñando el papel de enlace y una, la de León, que tiene una posición baja en su dotación de capital humano de alto nivel, desempeña el rol de 'guardián'; esto es, atrae flujos de otras comunidades y los distribuye hacia la suya propia.

Gráfica 7. Relación entre la posición de las zonas metropolitanas por su dotación de capital humano y su papel en la migración de este capital

Roles dominantes y tipología cruzada (Absolutos) - Licenciatura+posgrado

		Rol dominante (A)		
		Representante	Guardián	Enlace
Categoría migratoria	Atracción	Mérida Tuxtla Gutiérrez Villahermosa Orizaba Reynosa	Colima Xalapa León Minatitlán	Pachuca Cuernavaca Monterrey Querétaro San Luis Potosí Saltillo Juárez Toluca
	Expulsión	Chihuahua Coahuila Puebla Tijuana	Oaxaca Tampico Tepic Morelia Veracruz Zacatecas	Guadalajara Valle de México



Este gráfico se puede navegar en:

http://public.tableausoftware.com/views/Rolesymontos/Dashboard4?:embed=y&:display_count=no

Fuente: Elaboración propia.

Abordar el tema del capital humano de alto nivel y de su heterogénea distribución geográfica requiere incluir su relación con las actividades productivas específicas de la región o lugar en cuestión. Estas actividades, a lo largo de un proceso histórico, van generando y desarrollando sistemas productivos organizados, entre cuyas principales componentes se encuentran redes de empresas, mercados locales de trabajo y procesos de innovación regional. La mayor o menor aplicación de conocimientos y habilidades en estos sistemas productivos tiene la posibilidad de incidir en su desempeño y en sus resultados. Es también de esperarse que las capacidades locales de innovación, representadas por economías de aglomeración y por la concentración de capitales intangibles, sean parte de los factores que inciden en el 'atractivo' de las ZM e impacten en su posicionamiento como 'nodos con ciertos roles' en las redes de migración del capital humano de alto nivel.

La geografía de la producción refleja la creciente importancia de lo local como sitio de innovación y la inserción de lo local en sistemas de innovación integrados globalmente. En cualquiera de los dos casos, el análisis de la aglomeración espacial de empresas es un tema relevante para desentrañar los activos para la innovación de un país o una región. El potencial de innovación requiere de análisis teórico de escala micro bajo el supuesto de que la cercanía espacial aporta a detonar el proceso; al permitir a los agentes involucrados, desde los distintos sectores, establecer relaciones de confianza y lealtad de largo plazo; mismas que no se regulan por el mercado. Son relaciones de coordinación y cooperación con la capacidad de permitir el flujo de información y conocimiento y generar aprendizaje interactivo entre usuarios y productores, entre empresarios y académicos y entre diversas organizaciones formales involucradas.

Las industrias tienden a concentrarse en regiones o ciudades que ofrecen un entorno más propicio que otros y los sistemas de producción localizados en aglomeraciones industriales especializadas han jugado un papel relevante en el desarrollo de múltiples regiones. Formas simples de aglomeración surgen como resultado de los factores tradicionales de las economías de urbanización; esto es, de la disponibilidad de mano de obra profesional calificada, servicios para los negocios e infraestructura de transporte y comunicaciones. Se ha visto que formas más complejas dan más sinergia al proceso innovador; como el modelo de aglomeración sintetizado bajo el concepto de 'cluster': concentración espacial de empresas vinculadas por relaciones de complementariedad o de interés común, que en su mayor parte involucran relaciones sociales o redes que les producen beneficios.⁴ Muchos autores consideran que la actividad productiva basada en tecnología de punta es un elemento clave para el desempeño de la economía regional y una componente central de en los sistemas locales y regionales de innovación. En este sentido, en la primera etapa del proyecto y a partir de los criterios que la OCDE adopta para clasificar la base tecnológica de las industrias, el trabajo se centró en el modelaje de aglomerados de industrias de tecnología alta y media-alta y en el análisis de su distribución geográfica. Partimos de

⁴Porter, M. 1990, The competitive advantage of nations. New York: Free Press (págs 1-3).

este tipo de industrias ya que en el marco de la llamada 'economía del conocimiento' el concepto de conocimiento tiende a privilegiar el uso intensivo de las tecnologías más avanzadas. Este énfasis margina a las innovaciones que surgen de otros tipos de conocimientos y que no necesariamente se orientan por el logro de la competitividad en mercados internacionales. En la realidad de los países en desarrollo surgen, con frecuencia, innovaciones que, motivadas por la necesidad de resolver problemas, utilizan el ingenio para adaptar o reciclar el uso de tecnologías existentes o mejorar algún producto o servicio, más que procesos relacionados con la investigación y el desarrollo tecnológico formal. Así, la innovación en industrias de baja tecnología o en la pequeña y mediana empresa tiende a apegarse más a los conceptos de innovación incremental o de innovación de procesos. Aunque esto, difícilmente posicionará a sus generadores en nichos de competitividad en escala global, puede tener un alto impacto en el empleo y en el crecimiento económico regional o local. La formación de redes de colaboración entre estas industrias abre un espacio a la política pública regional para apoyar el surgimiento de contextos de aprendizaje local y generar condiciones aptas para el surgimiento de innovaciones. Por ello se consideró pertinente incluir en el análisis los patrones de concentración espacial empresas en industrias de tecnología media-baja y baja -clasificadas de acuerdo a los mismos criterios de la OCDE.

Los conglomerados de estas empresas no se pueden leer como partes de las llamadas economías de 'cluster', ya que desconocemos si entre las empresas que los integran ocurren transacciones económicas o relaciones de confianza y cooperación. La lectura de estos conglomerados de industrias, por el momento, se reduce a la noción de aglomeración pura: empresas localizadas cercanamente, pero en un contexto atomizado y competitivo en el que no cooperan más allá de sus intereses.⁵ La posible existencia de redes de cooperación al interior de estos conglomerados requeriría de un trabajo más cercano con los actores locales participantes. Por el momento lo único que podemos suponer es que las decisiones que llevaron a su formación se derivan de factores relacionados con las economías de urbanización: disponibilidad de mano de obra calificada, condiciones favorables de mercado, acceso a servicios infraestructura de transporte, calidad de vida, entre otros factores. No obstante, las redes son más probables en aglomeraciones y como resultado de estas últimas hay economías externas que facilitan a las empresas a difundir y a tener acceso al conocimiento local y compartir trabajo y otros insumos. Así, estos conglomerados dan un indicio sobre el potencial de innovación que desde los sistemas de producción manufacturera existe en las regiones del país.

Se aplicó un modelo de análisis espacial para detectar la agrupación en las 59 ZM de empresas en industrias con cuatro niveles de tecnología y de empresas en servicios PCT. Una tercera parte de las empresas en las industrias seleccionadas son medianas o grandes, se agrupan en estos conglomerados y se estima que ocupan a casi las tres cuartas partes del personal de estas industrias. De ellas, las que se concentran más en

⁵Gordon I, y McCann Ph, 2000 "Clusters, Innovation and Regional Development" disponible en <http://dev3.cepr.org/meets/wkcn/2/2334/papers/gordon.pdf> Consultado el 13 de septiembre de 2013

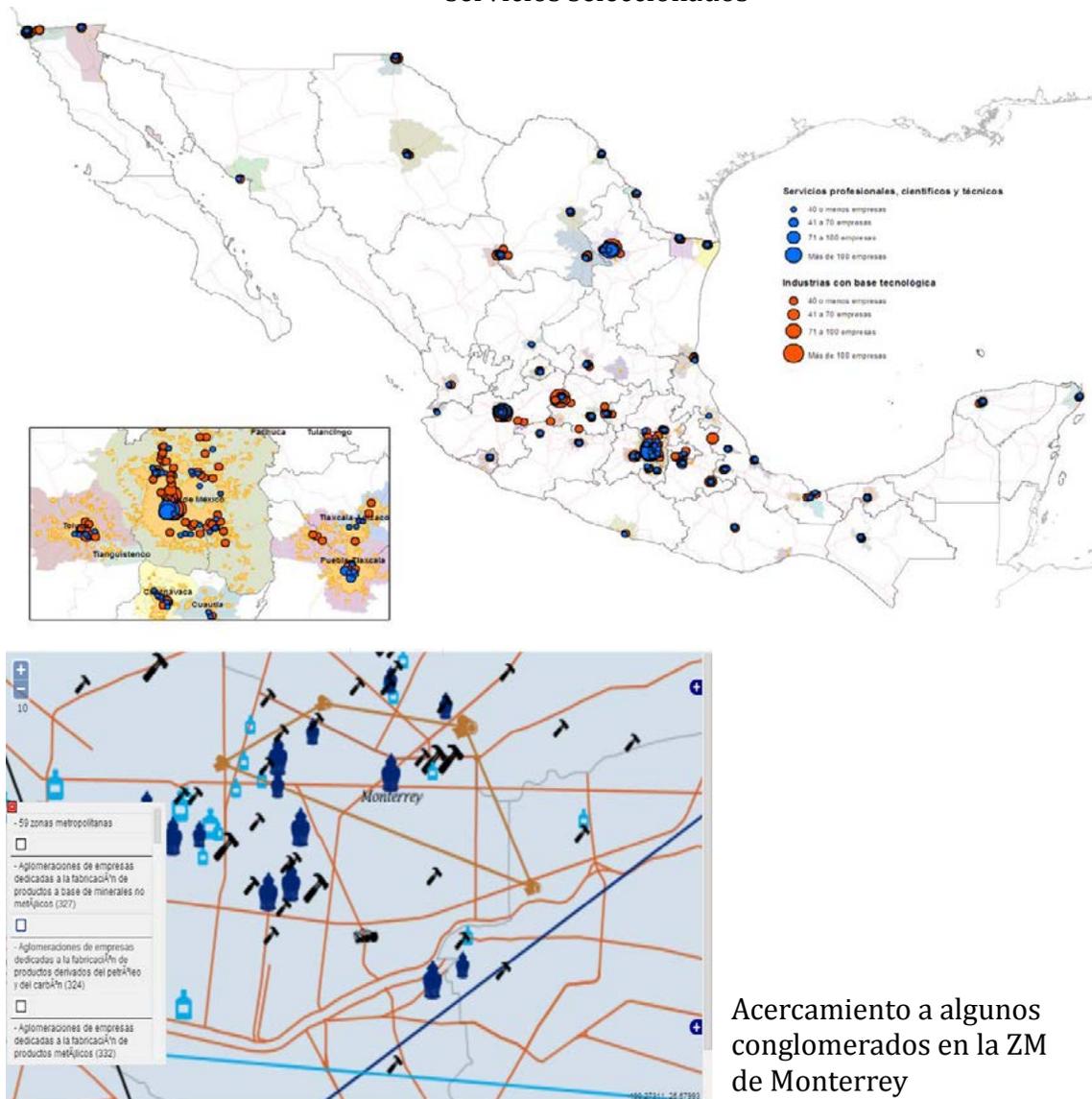
menos ZM son las de computadoras y equipo periférico; las de aluminio y metales no ferrosos y la de productos farmacéuticos; mientras que las que tienen conglomerados que se extienden por más ZM son las de equipo de transporte y alimentos bebidas y tabaco. La mayor variedad, número de conglomerados y personas ocupadas estimadas en estas industrias se ubican en las zonas metropolitanas más grandes. En el caso de los servicios se incluyeron en los conglomerados empresas con más de 10 personas ocupadas llegando a una representatividad estimada del 86% de los ocupados en el sector y la mayor estimación de la ocupación en estos conglomerados se observa en las cuatro ZM más grandes. El mapa 4 ilustra los resultados de este análisis.

El índice de Hirschman Herfindahl (IHH) da cuenta de la mayor concentración entre las 59 ZM de los conglomerados de la industria de computadoras y equipo periférico, seguida de la de la industria de aluminio y metales no ferrosos y de la farmacéutica; y la mayor dispersión de la de fabricación de equipo de transporte seguida de la de alimentos, bebidas y tabaco. Así mismo, los aglomerados de empresas de servicios de contabilidad, legales, o de arquitectura e ingeniería están más ampliamente dispersos entre las zonas; mientras que los servicios PCT que más tienden a concentrarse son los de diseño especializado, publicidad y actividades relacionadas y diseño de sistemas de cómputo (Gráfica 7)

La asociación entre la especialización/ diversificación de la aglomeración de industrias de base tecnológica y de servicios PCT con la dotación del capital humano de alto nivel se analiza en el cuadro 1, de donde es posible concluir que la aglomeración de una actividad industrial diversificada aglutina más ZM con dotación de capital humano; mientras que estas zonas tienden a una mayor especialización en sus aglomeraciones de servicios PCT. Situación que recuerda los planteamientos del debate no resuelto en términos de los méritos tanto de la especialización (mayor eficiencia que conduce a un crecimiento económico) como de la diversidad (mayor innovación resultante de la mezcla de talento y la recombinación de conocimientos). Una hipótesis de trabajo en nuestro caso pudiera corresponder a la convergencia del capital humano en zonas con aglomeraciones de actividad industrial diversificada que demandan servicios especializados que se co-localizan en respuesta a esta demanda.

El análisis realizado abarca una multiplicidad de factores que no están integrados en una única escala y, por ello, no es posible, a partir de sus resultados, ordenar a las zonas metropolitanas en función de sus capacidades de innovación. No obstante, sí nos permite establecer un esquema para resaltar las fortalezas o debilidades que se observan en estas zonas en relación con estas capacidades.

Mapa 4 Conglomerados en las zonas metropolitanas de empresas en las industrias y servicios seleccionados

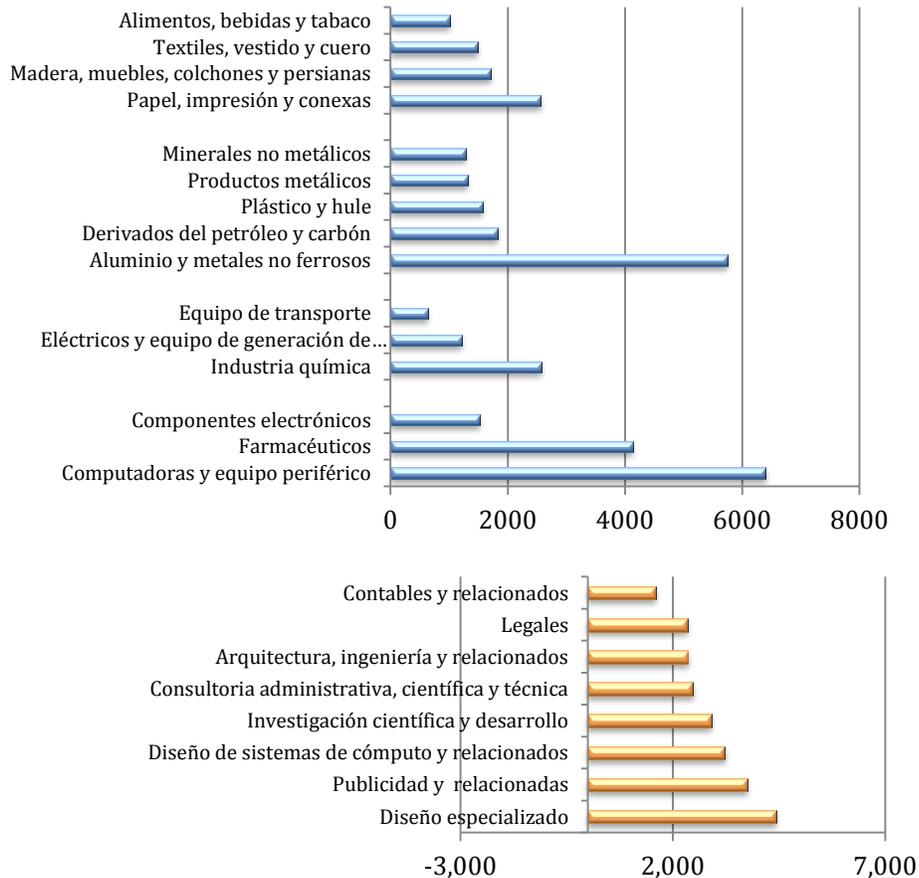


Acercamiento a algunos conglomerados en la ZM de Monterrey

Como era de esperarse la ZM del Valle de México tiene el mayor número de conglomerados (53), de empresas en conglomeradas (1,906) y la mayor estimación del número de ocupados en ellas (272,138); le sigue la de Monterrey con 26 conglomerados que integran a 706 empresas que ocupan un estimado de 102,005 personas y la de Guadalajara cuyas cifras correspondientes son: 20, 630 y 90,141. También es de destacar que en sólo dos ZM adicionales a las 13 en las que hay conglomerados de todos los niveles de base tecnológica se conglomeran empresas en industrias de tecnología alta. Estas zonas son las de Puebla-Tlaxcala, con un conglomerado de 5 empresas en la industria de productos farmacéuticos y una ocupación estimada de 755 y la de Piedras Negras con uno de 4 empresas de fabricación de componentes electrónicos y con una ocupación estimada de 754 personas.

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 7 Índice de especialización (IHH) de los aglomerados de industrias y servicios profesionales, científicos y técnicos



Las ZM que cuentan con aglomerados de industrias en los cuatro niveles de tecnología son 13; 7 de ellas tienen más de un millón de habitantes (las del Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Toluca, Tijuana, Juárez y Querétaro) las otras corresponden a las ZM de Mexicali, Cuernavaca, Chihuahua, Saltillo, Reynosa y Matamoros. Las de León, La Laguna, Puebla y San Luis Potosí que también superan el millón de habitantes sólo tienen conglomerados en 3 niveles de industrias de base tecnológica y de ellas, sólo Puebla los tiene en el nivel de alta tecnología. En el caso de los servicios PCT sólo en 3 ZM se forman conglomerados de todos los tipos de servicios, estas son las de Valle de México, Guadalajara y Mérida y entre ellas se estima que ocupan al 57.3% de las personas que trabajan en estos conglomerados. Les siguen las ZM de Monterrey, Puebla, Tijuana, León, Juárez, San Luis Potosí, Villahermosa y Cancún, que tienen 7 tipos de estos conglomerados y en su conjunto integran al 22.7% de la estimación de esta ocupación. Así, estas 10 zonas metropolitanas representan el 80% de la ocupación estimada en conglomerados de servicios PCT. Es interesante anotar que entre estas zonas no figuran las de Querétaro, la Laguna y Toluca, que están entre las 11 que superan al millón de habitantes; y, en su lugar, aparecen las de Villahermosa y Cancún que por su tamaño ocupan los lugares 22 y 24.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 1 Clasificación de las ZM de la tipología de dotación de capital humano de alto nivel, de acuerdo con la especialización / diversificación de la aglomeración de la actividad industrial de base tecnológica y de los servicios PCT

Importancia funcional	Industrias		Servicios PCT	
	Fuerza de la especialización		Fuerza de la especialización	
	Menor que la mediana	Mayor que la mediana	Menor que la mediana	Mayor que la mediana
Arriba del promedio	Cuernavaca	Chihuahua		Guadalajara
	Guadalajara	Coatzacoalcos		Mérida
	Monterrey	Oaxaca		Puebla
	Querétaro	Pachuca		San Luis Potosí
	San Luis Potosí	Tuxtla Gutiérrez		Valle de México
	Valle de México			Villahermosa
	Orizaba			
	Reynosa			
	Saltillo			
	Tijuana			
Juárez				
Toluca				
Abajo del promedio	Mérida	Colima	Coatzacoalcos	Chihuahua
	Puebla	Tampico	Colima	Cuernavaca
	Morelia	Tepic	Oaxaca	Juárez
		Villahermosa	Orizaba	León
		Xalapa	Reynosa	Monterrey
		Veracruz	Tuxtla Gutiérrez	Morelia
		León	Xalapa	Querétaro
		Minatitlán		Saltillo
				Tampico
				Tijuana
				Toluca
				Veracruz

Posición de acuerdo al capital humano de alto nivel

BUENA

MEDIA

BAJA

MUY BAJA

Las ZM que tienen una posición buena en la tipología de capital humano de alto nivel, en su mayoría, muestran una especialización de conglomerados de industrias de base tecnológica; entre ellas las de Chihuahua, Coatzacoalcos, Oaxaca, Pachuca y Tuxtla Gutiérrez tienen una especialización muy alta y las de Colima, Tampico, Tepic, Villahermosa y Xalapa una especialización emergente. Dos de las zonas metropolitanas en esta posición por su dotación de capital humano, despliegan una mayor diversificación de su aglomeración de base tecnológica; estas son Mérida y Puebla. Seis de las ocho ZM en una posición media en la tipología de dotación de capital humano, mantienen una ventaja en la concentración de aglomerados de industria, pero despliegan una mayor diversificación de estos conglomerados; éstas son las tres grandes zonas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey y las de San Luis Potosí, Querétaro y Cuernavaca. Esta ventaja también se observa en las zonas de Orizaba, Reynosa, Saltillo y Tijuana, que ocupan una baja posición en la dotación de su capital humano y en las de Juárez y Toluca, en la posición muy baja.

En el caso de la concentración de los servicios PCT con un patrón de especialización hay tres ZM que tienen una posición 'buena' por su dotación de capital humano de alto nivel: las de Mérida, Puebla y Villahermosa; y, tres con una posición media en dicha tipología: las del Valle de México, Guadalajara y San Luis Potosí. No hay ninguna ZM que despliegue un patrón concentrador en una diversidad de servicios PCT; aunque con una diversificación emergente encontramos a cinco zonas metropolitanas con una posición buena en la tipología.

Fuente: Elaboración propia

Por el lado del capital humano de alto nivel, dos ZM resultan de enorme importancia: las de Villahermosa y Xalapa. Ambas tienen una posición buena en la tipología de dotación de capital humano de alto nivel, ambas, por su posición y tendencia favorable en la concentración de personas con alto logro educativo, se clasifican como sobresalientes en esta dimensión y ambas son zonas de atracción de los flujos migratorios de capital humano de alto nivel. La de Villahermosa tiene más de 100 mil personas con licenciatura o posgrado, lo que implica que más del 10% de su población tenga este logro educativo; tiene además, más de 50 mil personas en ocupaciones intensivas en conocimiento que representan más del 15% de sus ocupados en su mercado de trabajo; y, en las dos dimensiones del capital humano cuenta con un empleo básico relevante: más de 20 mil personas con licenciatura o posgrado y más de 10 mil en ocupaciones intensivas en conocimiento; lo cual le da un potencial para atraer a su circunscripción recursos de otros mercados. La ZM de Xalapa presenta un caso muy similar por su amplia variedad de ventajas, aunque con ciertas variaciones. En términos absolutos sus contingentes de capital humano de alto nivel, en las dos dimensiones analizadas, no alcanzan los niveles de Villahermosa, pero sí lo hacen en términos relativos al tamaño de su población y su mercado ocupacional, logrando un contingente significativo de empleo básico tanto en personas con universidad o posgrado como en ocupaciones IC; esta situación favorable se complementa con la existencia de más de 500 becarios en posgrados de calidad, siendo su tasa por mil habitantes la tercera más grande de todas las ZM. No obstante, en ninguna de las dos se agrupa actividad industrial y sólo en la de Villahermosa se observa una variedad interesante de aglomeración de servicios PCT.

Las ZM de Cuernavaca y Querétaro presentan también una variedad de ventajas muy favorables. Tienen una posición media en la tipología de dotación de capital humano de alto nivel, básicamente porque la tendencia negativa en el peso de su concentración de personas con alto logro educativo las clasifica en una situación en riesgo; pero ambas atraen flujos migratorios de capital humano. En las dos hay más de 100 mil personas con un alto logro educativo que representan más del 10% de su población y en las dos hay también más de 50 mil personas en ocupaciones IC, aunque en ninguna de ellas este contingente sobrepasa el 15% de sus ocupados. La de Querétaro tiene un empleo básico de personas con alto logro educativo pero no en ocupaciones IC; ambas tienen más de 500 becarios en el PNPC y la de Cuernavaca destaca, entre todas las ZM, por tener la mayor tasa por cada mil habitantes de estos becarios. La ZM de Querétaro, tiene fortaleza en términos de la aglomeración industrial y de la variedad de ésta; tiene también un porcentaje representativo de ocupados en conglomerados de servicios PCT, no obstante carece de una amplia diversificación en ellos. La de Cuernavaca aunque despliega una diversificación amplia en sus conglomerados de industrias, carece de ella en los de servicios PCT y la representatividad de sus ocupados en conglomerados a nivel nacional es menor al 1%.

El tamaño de ZM del Valle de México y Monterrey implica también matices en sus ventajas en términos de capital humano. Las dos tienen una posición media en la tipología de dotación de capital humano; pero la primera lo expulsa y la segunda lo atrae. Ambas tienen un número relevante de becarios en posgrados de calidad, pero por su gran tamaño despliegan tasas pequeñas por mil habitantes en la formación de este capital humano. Las dos tienen grandes contingentes de personas con alto logro educativo y con habilidad ocupacional IC, las primeras con representatividad relevante en su población y las segundas sin esta representatividad en el mercado de estas ocupaciones; no obstante lo cual, forman un contingente interesante de empleo básico, salvo para el caso de los ocupados en actividades IC en la ZM de Monterrey. En términos de la agrupación espacial de industrias y servicios, la más interesante es por supuesto la del Valle de México, tiene la más amplia diversificación en sus conglomerados de ambos tipos y ocupa el primer lugar nacional por el contingente de sus ocupados en conglomerados de las industrias y servicios incluidos en el estudio: (28% y 47.6% del total para las 59 zonas metropolitanas). La ZM de Monterrey es la segunda en este aspecto tanto porque sus ocupados en conglomerados de industrias representan el segundo lugar entre las ZM (10.5) y estos conglomerados abarcan toda la variedad que de ellos analizamos, como sus ocupados en servicios PCT y la amplia variedad de los mismos.

El caso de la ZM de Guadalajara es también muy interesante. Al igual que las anteriores y por la misma razón se clasifica en la posición media en la tipología de dotación de capital humano y cuenta con más de 500 becarios del PNPC que representan una tasa por mil habitantes relativamente pequeña. En ella se registran 100 mil personas con universidad o posgrado y más de 50 mil en ocupaciones IC que, no obstante, no logran constituirse en porciones respectivas de más del 10% de su población o más del 15% de sus ocupados, pero que logra conformar un contingente de empleo básico de más de más de 20 mil personas con educación de universidad o posgrado a pesar de que es una zona expulsora de este capital. Esta zona como era de esperarse, tiene una gran fortaleza en la agrupación espacial y diversificación tanto en las industrias como en los servicios analizados en este estudio: tiene el tercer lugar en la ocupación de todas las ZM en actividades conglomeradas.

Las ZM de Chihuahua, Oaxaca y Morelia despliegan también una variedad de factores relacionados con su capital humano de alto nivel. Las dos primeras ocupan la posición buena en su dotación de capital humano de alto nivel, mientras que la de Morelia ocupa la posición media; nuevamente debido a que despliega una tendencia negativa en la evolución de su concentración de personas con alto logro educativo. Las de Chihuahua y Morelia tienen más de 500 becarios en el PNPC aunque su tasa por mil habitantes es relativamente baja; mientras que los becarios en la de Oaxaca no alcanzan este número. Aunque el contingente de personas con alto logro educativo en ninguna de las tres alcanza las 100 mil personas, en las tres representa más del 10% de su población y en Chihuahua y Oaxaca logra integrar un contingente de empleo básico superior a las 20 mil personas. Por su parte las personas en ocupaciones IC se

vuelven relevantes en las ZM de Oaxaca y Morelia, donde rebasan al 15% del total de ocupados e integran, en la primera de ellas, un empleo básico relevante. De las tres sólo Chihuahua presenta ciertas ventajas en la diversificación de su agrupación industrial y por tener un contingente mayor del 1% de los ocupados en conglomerados de servicios en las 59 zonas. Tanto la de Oaxaca como la de Morelia se perfilan como ZM que requieren del fortalecimiento de su base económica.

Las ZM de Mérida, Tuxtla Gutiérrez, San Luis Potosí y Zacatecas, presentan una variedad de ventajas en su capital humano. Las dos primeras tienen una posición buena en su dotación de capital humano y las siguientes dos una posición media. De ellas, las de Tuxtla Gutiérrez y Zacatecas atraen capital humano y más del 10% de su población tiene licenciatura o posgrado. La de Zacatecas, tiene además más del 15% de su ocupación en actividades intensivas en conocimiento y más de 10 mil personas integran su empleo básico en estas ocupaciones. En términos de la aglomeración de su actividad económica, destaca la ausencia de ventajas de diversificación y ocupación tanto en la ZM de Tuxtla Gutiérrez como en la de Zacatecas; en contrapunto, la de Mérida presenta una fortaleza en la diversificación y ocupación de sus agrupaciones en servicios PCT. La de San Luis Potosí tiene un contingente significativo en sus conglomerados de industrias (2.5% del correspondiente en el total de las ZM), aunque estos no presentan toda la gama de diversificación. Con una especialización en los conglomerados de servicios PCT, los ocupados de esta última zona también alcanzan un porcentaje relevante (1.5%).

Otras ZM clasificadas como buenas o medias en la tipología de dotación de capital humano despliegan ventajas específicas en uno o dos factores del capital humano. Por ejemplo las de Colima, Pachuca, Tampico y Veracruz se destacan, adicionalmente a esta posición, sólo porque su contingente de personas con educación en licenciatura o posgrado supera al 10% de su población. La de Tepic, además de lo anterior, tiene un contingente de personas en ocupaciones IC superior al 15% de su mercado ocupacional. La de Coahuila, aunque logra entrar en la tipología en una posición muy favorable, no cubre ninguno de los otros criterios. Además, en ellas las ventajas de la agrupación espacial de las industrias y servicios seleccionados en el estudio están prácticamente ausentes, con la única excepción de los contingentes de personas ocupadas en conglomerados de servicios PCT, que sin lograr una diversificación interesante, alcanzan el 1.4 % en la ZM de Veracruz y el 1% en la de Tampico.

El conjunto de las ZM clasificadas en la posición baja en la tipología tienen escasos factores a destacar en términos del capital humano. Entre ellas, la de León atrae flujos migratorios de capital humano de alto nivel y tiene más de 50 mil personas en ocupaciones IC que, no obstante, no reflejan una participación relevante en su mercado ocupacional ni integran un contingente de empleo básico en este renglón. La de Minatitlán tiene más de 50 mil personas en ocupaciones IC. La de Saltillo se destaca únicamente por tener más de 500 becarios en el PNPC y la de Tijuana cuenta con un contingente de más de 100 mil personas con licenciatura y posgrado que tampoco alcanzan el 10% de su población ni representan empleo básico. Por el lado de

la aglomeración espacial de industrias, las de Tijuana, Saltillo y Reynosa presentan fortalezas de diversificación de agrupaciones industriales. La de León, aunque menos diversificada, ocupa el cuarto lugar por su contingente de ocupados en aglomerados de industrias (5.7% de estos ocupados en las 59 ZM); le sigue en el quinto lugar la de Tijuana con un porcentaje correspondiente de 5.0%. La de Saltillo logra reunir 2% de la ocupación en conglomerados de industrias, mientras que la de Reynosa no lo logra. Las de Tijuana y León, presentan también fortalezas en la diversificación y ocupación de conglomerados de servicios PCT.

Finalmente las ZM de Juárez y Toluca, con una posición muy baja en la tipología de dotación de capital humano, presentan como ventaja casi única un contingente de más de 50 mil personas en ocupaciones IC en la primera y uno de más de 100 mil personas con licenciatura o posgrado en la segunda; la cual, además cuenta con más de 500 becarios en posgrados de calidad. En contrapunto, ambas tienen datos muy interesantes en términos de la diversificación de sus conglomerados de industrias y de los contingentes que en ellos se ocupan. La de Juárez ocupa 4.4% y la de Toluca el 4% de éstos, lo que las coloca, entre las 59 ZM, en la posición sexta y séptima. La de Juárez presenta además una mayor diversificación de sus servicios PCT.

GESTIÓN FINANCIERA Y RESULTADOS DE LOS ANEXOS DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS, 2013.

Con la finalidad de facilitar la evaluación de la gestión financiera del Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A. C. (CentroGeo), se presenta el informe de los recursos ejercidos durante el año 2013 por un monto de 76,981.8 miles de pesos.

1. Distribución del presupuesto (en miles de pesos).

Rubros	Programa presupuestal	Importe	Porcentaje	Observaciones
Investigación Científica, Tecnológica, Social y o Huma	E001	51,788	67	
Formación de Recursos Humanos	U001	1,229	2	
Vinculación Académica y Social	E001			Sin asignación presupuestal (Cuenta Pública)
Transferencia de Conocimiento e Innovación	E001	16,316	21	Recursos propios vía convenios y convocatorias
Difusión y Divulgación	E001			Sin asignación presupuestal (Cuenta Pública)
Administración y Gestión Institucional	M001	5,751	8	
	O001	1,460	2	
	TOTAL	76,544	100	

El análisis de la distribución considera:

- La partida a “formación de recursos humanos” es menor pero se compensa ya que casi la totalidad de las tareas de docencia la realiza el personal académico y técnico del Centro; además, los convenios con otras instituciones cubren algunas acciones de formación y con los recursos de las convocatorias Conacyt, se actualiza y expande el soporte a la infraestructura de enseñanza (equipamiento de aulas, de educación a distancia);
- Los recursos propios obtenidos vía convenios con otras instituciones y convocatorias Conacyt, se asignan en casi su totalidad a funciones relacionadas con “Transferencia del conocimiento e innovación”;
- En términos de la estructura presupuestal del Centro organizada acorde a los registros de Cuenta Pública, no se tienen asignaciones para los rubros “Vinculación académica y social” y “Difusión y Divulgación”. En estas funciones los montos son menores y refieren principalmente a viáticos y pasajes para investigadores y tecnólogos, tareas y materiales para difusión del posgrado y de actividades sustantivas del Centro. Estos montos también se cubren con los recursos de “Investigación Científica, Tecnológica, Social”.

2.- Narrativa cualitativa y cuantitativa de los principales impactos y/o resultados alcanzados

Los principales impactos y/o resultados académicos, económicos, ambiental, sociales; sectoriales y regionales, de los rubros de investigación, formación de recursos humanos, vinculación, innovación, difusión, divulgación y gestión financiera, en función del presupuesto ejercido se presentan a continuación.

El presupuesto de “Investigación científica y tecnológica” da soporte a todo el personal académico y técnico, inclusive las tareas de docencia que son el pilar de la “*Formación de recursos humanos*”.

2.1 Investigación científica, tecnológica y social

Investigación básica en Geocibernética y Cibercartografía,

- Contenidos en un porcentaje sustantivo de la revista electrónica científica *Geocibernética* y de algunas tesis;
- Percepción Remota y Procesamiento Digital de Imágenes;
- Investigación en sistemas dinámicos. Análisis espacio-temporal. Detección de cambios, y
- Extracción y modelado de la estructura 3-D de la vegetación para estimación de parámetros biofísicos.

Modelaje Geoespacial

- Geo-modelado aplicado en el análisis de reconocimiento de patrones espaciales;
- Fusión de datos / Modelos de generación de variables biofísicas y ecosistemas, y
- Análisis espacial de los recursos naturales;

Geografía humana

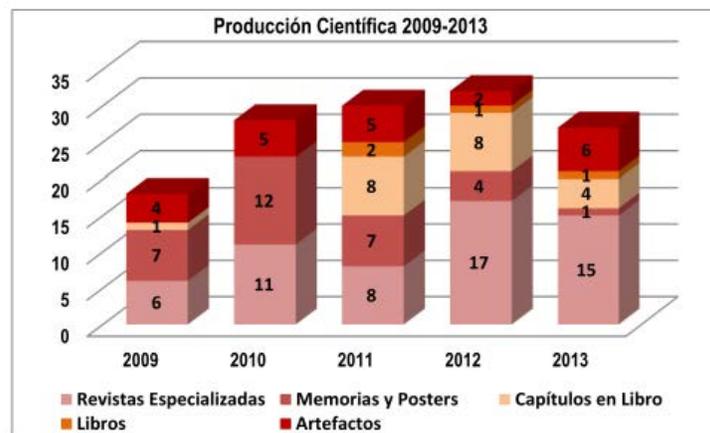
- Territorio, relaciones de poder y representaciones sociales

Desarrollo tecnológico

- Se dio continuidad al desarrollo del proyecto estratégico a largo plazo denominado “Equipamiento Especializado en Geomática para Desplegar y Potenciar la Investigación, la Innovación y la Formación de Recursos Humanos de Alta Calidad desde el CentroGeo (GeoLab)”, el cual permite realizar investigación de vanguardia en Geomática en los campos de Percepción

Remota, Detección de Variables Biofísicas y Ambientales, GeoWeb, entre otras. Lo que contribuirá al desarrollo de nuestras líneas de investigación, generación de publicaciones, desarrollo de prototipos, así como al diseño de prácticas de laboratorio novedosas.

En resumen, durante el ejercicio 2013 las diversas líneas de investigación del CentroGeo generaron un total de 4 capítulos en libro, un libro, 15 artículos en revistas especializadas, un poster en evento internacional; y de la mayor importancia, el área de investigación aplicada soportó el diseño conceptual y el modelo computacional de seis *aplicaciones de geomática (artefactos)* en el marco de convenios específicos de transferencia de conocimiento y tecnológico.



La plantilla de investigadores y tecnólogos que participó en las labores de investigación y de apoyo al desarrollo de las mismas fueron: 29 investigadores y 16 tecnólogos.



2.2 Formación de recursos humanos

Participación de investigadores en la formación de recursos humanos.

En el cierre anual el ejercicio se logró que el 72% de los investigadores del CentroGeo participaran en proyectos formación de recursos humanos (posgrado y diplomado). No obstante, no se logró alcanzar la meta propuesta del 81% ya que del 2011 al 2013 el número de investigadores creció en un 16% pero su integración en las labores docentes aún no se da de manera completa.



Para la formación de recursos humanos en otras instancias de la Administración Pública, el CentroGeo mantuvo cinco convenios que permitieron la capacitación de servidores públicos en aspectos de cartografía y geomática.

Convenios de Formación de Recursos Humanos vigentes en el 2013

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
P	SRE	Establecer mecanismos para la formación de recursos humanos y la cooperación educativa entre partes, a fin de que estudiantes extranjeros realicen estudios superiores de especialización y maestría
P	IRCEP	Capacitación a IRCEP en Cartografía y Geomática
N	Conacyt	Desarrollo del Programa de Profesionalización en Geomática a Distancia del CentroGeo (segunda etapa).
N	INECC	Realizar el curso "Sistemas de Información Geográfica".
N	CINVESTAV Mérida	Diplomado en Geomática para el personal del Laboratorio de Tecnología Geoespacial de CINVESTAV-Mérida, en la modalidad no presencial y a distancia por videoconferencia.
Total de Convenios de Formación de Recursos Humanos: 5		

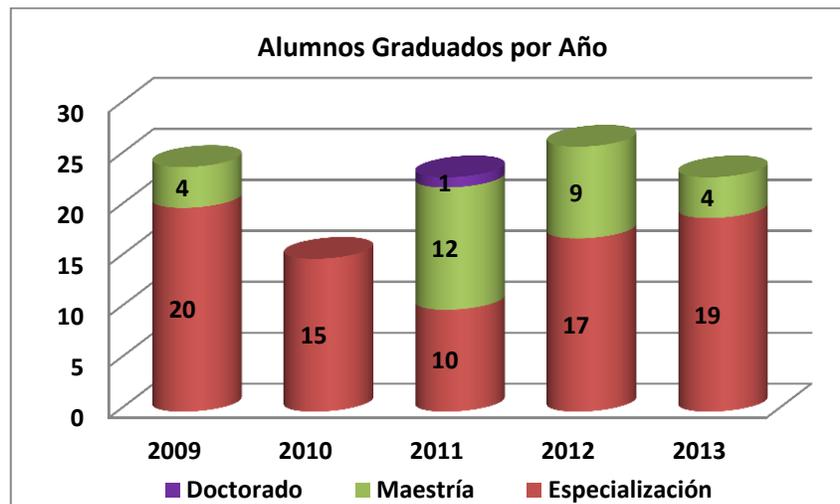
N = Convenios que iniciaron en 2013.

P = Convenios que continúan de años previos.

Posgrado. Maestría

Dentro de las actividades desarrolladas por la Coordinación de Posgrado destaca la participación en la Convocatoria SEP–Conacyt 2013–1 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) para “Programas de Renovación” en la cual se presentó la documentación, en tiempo y forma, para el refrendo y/o cambio de nivel de la Maestría en Geomática en el PNPC. El dictamen del Comité de Evaluación fue el de otorgar el refrendo del registro de la Maestría en Geomática, en el nivel de “en desarrollo”, por un periodo de dos años.

En el primer semestre del presente año calendario, cuatro alumnos de maestría presentaron su defensa de tesis. Tres de ellos de la promoción 2011 y uno más de la correspondiente a 2010. Con ello el nivel de avance en el indicador de eficiencia terminal por cohorte para la promoción 2011, de acuerdo con los criterios Conacyt, es del 57%; considerando los informes de alumnos y Supervisores Principales al menos un alumno más de este grupo tiene fuertes posibilidades de graduarse. Por otro lado, la eficiencia terminal de la promoción 2010 alcanzó el 85%, esto en un periodo de 3.4 años.



2.3 Transferencia de conocimiento e innovación y Vinculación académica y social

En el CentroGeo es de la mayor relevancia los convenios con otras instituciones que se caracterizan por una fuerte componente de *vinculación académica y social*¹; sus principales resultados son en *transferencia del conocimiento e innovación*

¹ Dado la dominancia del enfoque transdisciplinario en la mayoría de las tareas sustantivas del Centro, es política institucional la participación de instituciones y/o expertos de otras disciplinas (miembros de la denominada RedGeo), lo cual aporta a la vertiente de *Vinculación académica y social*.

Durante el 2013 se trabajó de forma conjunta con las siguientes instituciones: Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del D.F. (PAOT); Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt); Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP-Conacyt; Instituto Registral y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP); Fondo Sectorial de Investigación Conacyt-INEGI; Deutsche Gesellschaft-für Internationale Zusammenarbeit (GIZ); Abt Associates Inc; Centro de Cambio Global y Sustentabilidad en el Sureste (CCGSS); Fondo de Información y Documentación para la Industria (Infotec); y Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (Conapred). Los propósitos/contenidos de los principales proyectos se enlistan a continuación:

**Convenios Específicos de Vinculación vigentes en el 2013
(Proyectos Generales)**

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
P	Conacyt-CICY	Diseño y desarrollo de una plataforma en internet que albergue una solución Geomática denominada Atlas Digital de Sustentabilidad Alimentaria de México (ASAM) primera etapa
P	CONABIO	Evaluación de cobertura arbórea y formación de monitores territoriales comunitarios para la evaluación socioambiental del Proyecto de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos 2012.
N	ABT Associates	Plan de Adaptación, Ordenamiento y Manejo Integral (PAOMI) de las Cuencas de los Ríos Grijalva y Usumacinta.
N	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	Realizar para el Programa Alianza Mexicana-Alemana de Cambio Climático el Diseño de un sistema/software de visualización para una herramienta de priorización de medidas de aceptación al cambio climático.
N	CONABIO	Análisis prospectivo sobre las implicaciones y las respuestas ante la creciente tensión entre la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad en el contexto de la construcción de escenarios.
N	Conacyt	Análisis Geo-Referencial de la Infraestructura Especializada del Censo de Laboratorios 2012 y de la Información de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012 del País.
N	PAOT	Realizar el estudio Sistema de Seguimiento y Monitoreo del Cumplimiento de la normatividad ambiental y urbana en el Suelo de Conservación del Distrito Federal (1ª Etapa)
N	CONABIO	Evaluación de impacto sobre cobertura forestal y nivel de ingreso del proyecto de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos 2013.
P	IRCEP	Profesionalización por competencias. Diseño del subsistema de gestión catastral. Infraestructura de Datos Espaciales del IRCEP (IDE-P), primera etapa. Desarrollo e implementación del Subsistema de Gestión Catastral – módulo cartográfico. Avanzar en el desarrollo e implementación del Sistema de Profesionalización por Competencias Laborales del IRCEP. Segunda fase de la infraestructura de Datos Espaciales del Estado de Puebla.
N	CCGSS	Taller sobre cambio climático, riesgos y experiencias post 2007 en Chiapas, Tabasco y Veracruz en dos etapas, una en Ciudad de México y otra en Villahermosa, Tabasco, y para la realización de reuniones de trabajo para la preparación del proyecto "Aporte de la cuenca hidrográfica del Usumacinta frente al Cambio Global. Condición actual y perspectivas".

Inicio	Contraparte	Objeto del Convenio
		Colaboración mutua para la asesoría especializada en la organización del taller sobre "Información Geo-Espacial: fortaleciendo la conectividad del sureste" a efectuarse en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.
N	INFOTEC	Realizar el proyecto denominado "Geobase Catastral de Predios Urbanos"
N	CONAPRED	Instrumentar un sistema web georeferenciado con información relacionada con el derecho a la no discriminación, que ilustre aspectos de la desigualdad de trato en México, para dar visibilidad al fenómeno de la discriminación.
P	INEGI-Conacyt	Estimación de población en áreas pequeñas mediante percepción remota de alta resolución espacial.
Total de proyectos de vinculación que generaron recursos: 19		

N = Convenios que iniciaron en 2013.

P = Convenios que continúan de años previos.

Proyectos emblemáticos de alto impacto

Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del D.F. (PAOT).

Tras la realización de los dos proyectos satisfactoriamente realizados en 2012 por el CentroGeo para la PAOT, en 2013 se extendió la colaboración con esa institución a través del proyecto "Implementación del Sistema de Seguimiento y Monitoreo del cumplimiento de la normatividad ambiental y urbana en el Suelo de Conservación del Distrito Federal (1ª. Etapa)".

Este proyecto consistió en la puesta en marcha de las líneas de acción sustantivas consideradas por el modelo conceptual propuesto por CentroGeo en 2012, y aprobadas para la PAOT, para dar inicio al proceso de conformación del Sistema en su primera etapa.

En esa dirección, durante 2013 se trabajó en torno a los tres siguientes ejes sustantivos:

- El impulso del proceso de concertación e instrumentación de mecanismos interinstitucionales de soporte para el Sistema de Monitoreo propuesto y la difusión de sus resultados conjuntamente con la PAOT.
- La exploración sobre las características y condiciones requeridas para el desarrollo progresivo de un Observatorio ciudadano que acompañe y fortalezca los propósitos y alcances del Sistema de Monitoreo en sus diferentes etapas.
- El desarrollo de los protocolos y procesos de una cadena de producción de imágenes SPOT y demás insumos que dan sustento a la elaboración periódica de los denominados indicadores territoriales, además de la exploración de las modalidades de su transferencia desde el CentroGeo al ámbito institucional de PAOT.

Atlas Digital de Sustentabilidad Alimentaria

Durante 2013 se desarrolló la primera etapa del Atlas Digital de Sustentabilidad Alimentaria de México (ASAM), que forma parte de la iniciativa por la Sustentabilidad Alimentaria apoyada por el Conacyt y encabezada por el Centro de Investigación Científica de Yucatán, CICY.

La primera etapa incluyó entregables en las cinco líneas de trabajo convenidas formalmente: Diseño y desarrollo computacional en Internet del ASAM; Diseño del marco del conocimiento; Vinculación con iniciativas y sistemas de información sinérgicos con el ASAM; Ventanas a procesos de investigación; y, tareas asociadas al hosting para el desarrollo, liberación y mantenimiento del ASAM.



El ASAM es una aplicación de geomática en Internet, con posibilidades de evolución en contenidos y funcionalidad, de visualización de la información geoespacial, de comunicación y retroalimentación con promotores y destinatarios, y de vinculación con otras iniciativas relacionadas con la temática del Atlas.

La iniciativa del Atlas se ubica en la gama de esfuerzos orientados a generar puentes entre la generación de información y conocimiento, y el ámbito de las decisiones y en general, de los procesos de política pública. En este sentido, los aportes del Atlas se orientan a enriquecer una adecuada evolución de la agenda de sustentabilidad alimentaria.

De aquí la focalización del Atlas en los temas centrales de la agenda, mismos que están interrelacionados con tres problemas nacionales de primer orden y creciente visibilidad:

- mejor acceso a la alimentación y potencialidades de mayor productividad;
- adaptación efectiva al cambio climático;
- contención de la pérdida y degradación de ecosistemas y sus servicios.

Con la Iniciativa del Atlas se busca conformar un instrumento que permita incidir en problemáticas clave vía narrativas integradoras de argumentación con evidencia científica y enfoque territorial, que demuestran la necesidad de reformulación, comunicación y mejor posicionamiento del problema en la agenda. Con fines ilustrativos el Atlas aborda, entre otros temas, la denominada tensión entre producción de alimentos y preservación del capital natural; problema crónico de alcances nacionales que está totalmente vinculado con la adaptación al cambio climático.

Por último, es importante destacar que el proceso de elaboración de narrativas está crecientemente ensamblado con líneas de investigación pertinentes para la agenda (denominadas ventanas del Atlas), destacando las siguientes:

- a. Sustentabilidad Alimentaria Comunitaria (antes Metodología para un Diagnóstico del Sistema Alimentario Comunitario)

En el marco del Atlas de la Sustentabilidad Alimentaria en México se desarrolló la primera parte del proyecto Sustentabilidad Alimentaria Comunitaria, su objetivo es contribuir a mejorar el sistema alimentario de las comunidades ubicadas en un paisaje silvestre de México. Se realizó trabajo de investigación y de campo en la comunidad de Redención del Campesino en Tenosique, Tabasco; se lograron avances significativos que se pueden apreciar en el sitio <http://www.sigat.info/asam-dsac-rc>.

- b. Diseño y aplicación de modelos espaciales y técnicas de percepción remota asociadas al fenómeno de sequía

El objetivo de esta investigación es apoyar a la generación de conocimiento sobre la variabilidad climática enfocada a la sustentabilidad alimentaria, considerando la necesidad de conocer y entender patrones de sequía que permitan apoyar el estudio sobre las tensiones entre variabilidad climática y bienestar humano; identificar espacios en los cuales falta generar conocimiento e investigación en nuestro país. Bajo este enfoque se propone estudiar y desarrollar un modelo de sequía útil y aplicable en el contexto alimentario. En concreto esta ventana consiste en presentar una propuesta de análisis de variables relacionadas con la sequía con recursos de percepción remota y presentar sus resultados como mapas temáticos.

- c. Generación de métodos de percepción remota para el inventario de cultivos agropecuarios en México. Una primera aproximación.

Este proyecto tiene como objetivo proponer la metodología e insumos más apropiados para el inventario de cultivos agropecuarios a nivel parcelario mediante percepción remota, (SPOT, Landsat, WorldView2 y RADARSAT-2) e iniciar una biblioteca de

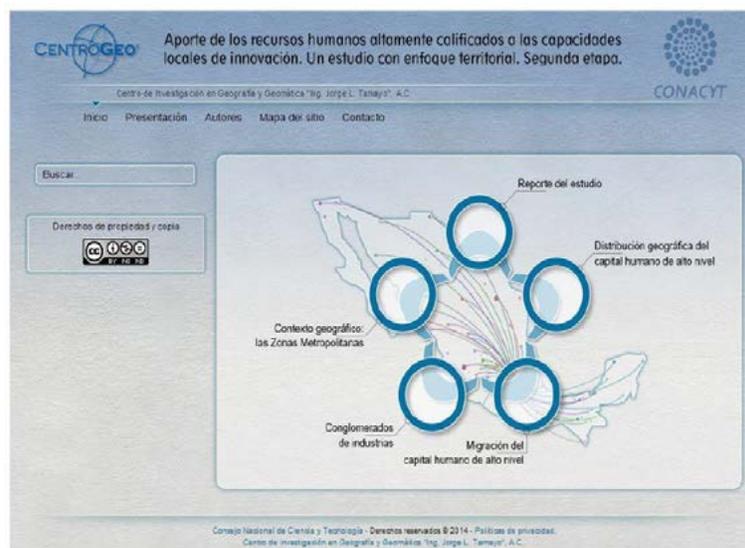
firmas espectrales de los cultivos para diferentes estados fenológicos. En 2013 se avanzó en establecer los contactos con las autoridades del Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera, con las del Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) de SAGARPA y con Autoridades ejidales, todo esto en el municipio de Amecameca en el estado de México. Se realizaron recorridos en campo para geo-referir y tomar la firma espectral de los cultivos y se colectó información sobre el estado fenológico de los cultivos, la presencia de malezas y datos de reflectancia de suelo. De varios cultivos encontrados en el área de estudio se logró iniciar con la recopilación de las firmas espectrales para: Alelí, Cempasúchil, Amaranto, Avena, Calabaza, Col, Lechuga, Frijol, Haba, Jitomate, Manzanilla, Toronjil, Nopal, Pepino, Tomate y Trigo.

El reporte de la investigación y la plataforma en internet del ASAM fueron entregados y evaluados positivamente por el Conacyt en noviembre de 2013; se acordó que el CentroGeo asume las tareas de promoción y gestión de ASAM, con énfasis en:

- Los procesos de interinstitucionalidad que caracterizan a la Iniciativa de Sustentabilidad Alimentaria que coordina Conacyt;
- La consolidación de avances en el ASAM, y
- La promoción de vertientes de evolución del ASAM.

El Aporte de los Recursos Humanos Altamente Calificados a las capacidades locales de innovación. Un estudio con enfoque territorial. Segunda etapa.

El proyecto se inserta en un propósito amplio de motivar la incorporación de una visión territorial en el diseño de políticas públicas para apoyar el desarrollo de contextos locales o regionales proclives a la innovación.



Desde la primera etapa se plantearon dos objetivos principales para el proyecto; el primero, se refiere al objeto de estudio o tema sustantivo y quedó planteado en los siguientes términos: “analizar, desde la dimensión geoespacial, el aporte potencial de los recursos humanos altamente calificados, existentes y en formación, a las capacidades locales de innovación”. El segundo, se relaciona con la forma de difusión de los resultados de la investigación y consiste en: “insertar el estudio en el marco de la línea de investigación en GeoWeb”.

En términos del primer objetivo, el estudio ha seguido una línea de investigación empírica orientada a conjuntar indicadores y modelos de análisis espacial que permiten explorar la distribución y convergencia geográficas de ciertas capacidades de innovación.

Los resultados de la primera etapa permitieron integrar un conjunto de indicadores para analizar la distribución en el territorio urbano de nuestro país del capital humano de alto nivel; medido éste tanto en términos de los logros en educación formal, como en términos de las ocupaciones que requieren conocimiento y creatividad de las personas.

Permitieron también identificar la agrupación espacial de industrias de base tecnológica alta y media-alta, y de servicios intensivos en conocimiento; así como su posicionamiento en relación con las capacidades de formación y desarrollo de recursos humanos de alto nivel, representadas éstas por los programas inscritos en padrón nacional de posgrados de calidad. Ambos aspectos se conjuntan como evidencias de la concentración espacial de actividades indicativas de las capacidades locales de innovación; y de personas portadoras de conocimientos y habilidades; actividades y personas que convergen en lugares que, desde una primera aproximación, se supone poseen capacidades locales para ingresar en procesos de innovación.

La segunda etapa del proyecto, que concluyó en diciembre de 2013, se continuó con una línea de investigación empírica. Se retomó el marco conceptual y su operación en los indicadores propuestos para la primera etapa, se redujo el marco geográfico del análisis al ámbito de las 59 zonas metropolitanas del país, se llevó a cabo un análisis del contexto de estas zonas y se hizo uso de la herramienta analítica de construcción de tipologías para identificar el posicionamiento de estas zonas en términos de su dotación de capital humano de alto nivel.

Este posicionamiento se analizó en términos de su relación con las capacidades de formación y de atracción de este capital humano; haciendo uso en este segundo tema de un modelo de red para analizar la migración reciente entre zonas metropolitanas de personas con un alto logro en educación formal y de personas que se ocupan en actividades intensivas en conocimiento. Finalmente se analizó la posición que las zonas metropolitanas ocupan por su dotación de capital humano en términos de sus conglomerados de industrias de distintas bases tecnológicas.

Al igual que en la primera etapa, los resultados de este estudio quedaron plasmados en una solución de Geomática en Web, en la que es posible, además de tener acceso al reporte técnico, visualizar en mapas algunos indicadores y modelos espaciales, y consultar los indicadores a través del despliegue de gráficos diversos a nivel de zona metropolitana y mediante la comparación de sus valores en conjuntos seleccionados de éstas. Como en el primer caso, el interés es diseminar en línea los resultados de la investigación y compartir su información con el interés de guiar análisis posteriores.

3. Analizar, evaluar y desarrollar el grado de cumplimiento de cada uno de los compromisos establecidos en los Anexos del CAR, explicando el contexto, sobre todo, en términos del presupuesto ejercido y situación financiera.

Estado Analítico del Ejercicio del Presupuesto de Egresos por Clasificación Económica y por Objeto del Gasto

En 2013 el presupuesto pagado del Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge I. Tamayo” A.C. (CentroGeo) fue de 76,981.8 miles de pesos, cifra mayor en 29.9% con relación al presupuesto aprobado. Este comportamiento se debió principalmente al mayor ejercicio presupuestario en los rubros de Gastos de Operación (55.1%), Subsidios (16.6%) y Otros corriente (126.0%).

Este incremento se sustentó esencialmente en la captación de mayores recursos propios (de dos fuentes principales: convenios con diferentes instituciones del sector público; y de convocatorias para proyectos estratégicos de Conacyt); lo cual permitió asignar recursos complementarios en prioridades institucionales relacionados con proyectos académicos, de vinculación y de formación de Recursos Humanos especializados en Geomática. Y de esta forma, cubrir varios aspectos sustantivos:

- compra de diversos materiales;
- contratación de servicios de especialistas en disciplinas que enriquecen el enfoque territorial e interdisciplinario de las actividades sustantivas del Centro;
- gastos en viáticos y traslados a diferentes investigadores que realizan varios proyectos con el gobierno del estado de Puebla con la área del Instituto Regional y Catastral del Estado de Puebla (IRCEP);
- el pago de patentes, regalías y otras;
- la compra de diversos Software y la actualización de diversas licencias;
- apoyar las becas otorgadas a los estudiantes de posgrado del centro de acuerdo a la demanda y los criterios académicos adoptados por la institución para garantizar un posgrado de calidad, y
- la transferencia de recursos al fideicomiso del centro para el desarrollo de un proyecto con el CONAPRED.

En Gasto de Inversión fue menor en 2.7% con relación al presupuesto Modificado, se explica por el comportamiento en Inversión Física; y se destinó en su totalidad a bienes muebles e inmuebles.

Estado Analítico del Ejercicio del Presupuesto de Egresos por Clasificación Funcional Programática

Durante 2013 el 98.1 % del presupuesto se concentró en la finalidad Desarrollo Económico, que considera la función Ciencia, Tecnología e Innovación y significó un incremento de 30.6%, respecto al presupuesto aprobado. Lo anterior refleja el carácter prioritario en la asignación y ejercicio de los recursos para atender las actividades fundamentales del CentroGeo.

Mediante la función Ciencia, Tecnología e innovación se realizaron actividades sustantivas y el desarrollo de diversos proyectos de investigación del centro y la formación de recursos humanos de calidad, actividades prioritarias del centro, también la adquisición de infraestructura de bienes para contar con las herramientas necesarias y apoyara a la plantilla de investigadores en las funciones de investigación y docencias del centro.

Situación Financiera

A continuación, se explica las variaciones existentes entre las cifras proyectadas y reales del ejercicio 2013

Flujo de efectivo

Al cierre del ejercicio 2013 se superó la meta estimada de 8.6 millones de pesos que se tenían proyectada, alcanzando un total de 18.6 millones de pesos fue cumplida, este superávit s debe a los diferentes proyectos celebrados por parte del CentroGeo, así como los recursos obtenidos.

Transferencias y Subsidios

Al cierre de 2013 se obtuvieron 73.5 millones de pesos 24% más de lo estimado que era de 60.8 Millones de pesos, en parte originada por las afectaciones presupuestarias por incrementos salariales y prestaciones, así como la captación de recursos propios adicionales de diversos proyectos

Egreso Gasto de la Operación

En total se ejercieron 73.7 millones de pesos 8.5 millones de pesos más de lo estimado, esto se debe a una ampliación presupuestal en el capítulo de servicios personales aprobada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Egresos, Inversión Física

Para el 2013 se estimó una inversión física de 4.3 millones de pesos y al final de dicho ejercicio se ejercieron 6.1 millones de pesos, es decir el 42% más de lo estimado, esto es por la adquisición de bienes muebles en el marco los proyectos estratégicos aprobados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estados de Resultados Proforma

Ingresos Propios

En el cierre del ejercicio se superó la meta establecida y se llegó a 18.6 millones de pesos, como se ha comentado por los diversos proyectos captados.

Costo por Servicios

Al cierre del ejercicio se realizó una erogación superior en 14.4 Millones de pesos con relación a lo estimado como se ha mencionado en párrafos anteriores fue en los capítulos de servicios personales, servicios generales y otras erogaciones

Estado de posición financiera

Activo Circulante

Respecto a este concepto se tiene un decremento de 2.7 millones de pesos se debe principalmente a recursos devueltos a la Tesorería de la Federación, así como la de pagos de diferencias en el concepto de seguro social

Activo no Circulante

Al cierre del ejercicio 2013 se obtuvo un superávit del 15% respecto a lo estimado principalmente en el rubro de inmuebles y equipo,

Pasivo a Corto Plazo

En el rubro de pasivo a corto plazo presenta una variación de 3.0 millones de pesos, originado principalmente por los recursos que se reintegraron a la Tesorería de la Federación y por el compromiso pagado por prestaciones de seguridad social

Patrimonio

El rubro de patrimonio tuvo un comportamiento variable, ya que una parte las donaciones a capital tuvieron un incremento de 0.5 Millones, el remanente neto de la operación presenta un incremento positivo de 4.7 millones, el resultado negativo en el resultado del ejercicio se va amortizado por la utilidad acumulada de otros años.

INDICADORES DE DESEMPEÑO POR PROGRAMA PRESUPUESTARIO

PROGRAMA PRESUPUESTARIO (Pp) Y CLAVE ^{1/}	INDICADOR			UNIDAD DE MEDIDA	META		SEMÁFORO	
	TIPO	NOMBRE	DEFINICION		FRECUENCIA DE MEDICIÓN ^{3/}	DE ENERO A DICIEMBRE DEL 2013		
						PLANEAD A ^{3/}		REALIZAD A
							PORCENTAJ E DE AVANCE	
Pp CON INDICADORES SELECCIONADOS EN EL PEF								
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Generación de conocimiento	Número total de Publicaciones arbitradas entre el total de publicaciones del CentroGeo, incluye las aplicaciones de geomática que han sido calificadas positivamente por las instituciones demandantes, en el periodo que se reporta.	Anual	83.0	93.0	112.0%	112.0%	
NO SELECCIONADOS EN EL PEF ^{2/}								
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Excelencia de investigadores	Número total de investigadores incorporados al Sistema Nacional de Investigadores, entre el total de Investigadores titulares y Asociados incorporados en la plantilla del CentroGeo, en el periodo que se reporta.	Anual	7.0	10.0	142.0%	142.9%	

E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Contribución a la solución de demandas regionales	Se incluyen todos los proyectos de colaboración interinstitucional que aportan a la solución de demandas regionales, entre el total de proyectos desarrollados por el CentroGeo.	Anual	42.0	64.0	152.0%	152.4%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Excelencia de los posgrados	Se incluyen los Programas de Especialización, Maestría y Doctorado inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) entre el total de posgrados que imparte el CentroGeo.	Anual	67.0	67.0	100.0%	100.0%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones. U 001 Apoyos para estudios e investigaciones	Generación de RH especializados	Se incluyen los especialistas, maestros y doctores graduados en un periodo determinado, entre el total de investigadores titulares y asociados del CentroGeo.	Anual	96.0	79.0	82.3%	82.3%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones. U 001 Apoyos para estudios e investigaciones	Eficiencia Terminal	Se considerará la fecha en que deben concluir el programa de estudio de especialización, maestría y doctorado, el comité del programa de posgrado determinará cuando un alumno para a la categoría de alumno graduado.	Anual	89.0	77.0	86.5%	86.5%

U 001 Apoyos para estudios e investigaciones	Inserción en el mercado laboral	Se consideran los alumnos de los programas de posgrado, así como los programas de profesionalización, identificando la última institución en que se tenga registro en la que se insertaron laboralmente bajo cualquier esquema.	Anual	93.0	90.0	96.8%	96.8%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones. U 001 Apoyos para estudios e investigaciones	Contribución de conocimiento a la competitividad	Tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico del total de tesis concluidas	Anual	71.0	100.0	140.0%	140.8%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Proyectos por Investigador	Se considerarán el total de proyectos en operación desarrollados por el Centro entre el total de investigadores titulares y asociados incorporados el CentroGeo.	Anual	89.0	86.0	96.6%	96.6%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Participación de Investigadores y Especialistas en Proyectos de Capacitación y Educación	Se considerará el total de personal científico y Tecnológico que participa en cursos de programas de capacitación y posgrado entre el total de investigadores titulares y asociados del CentroGeo.	Anual	81.0	72.0	88.9%	88.9%

E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Participación en convenios interinstitucionales	Se considerará el total de convenios y contratos interinstitucionales firmados por el Centro que se encuentren en operación en un periodo determinado, independientemente de la firma de suscripción.	Anual	29.0	51.0	175.0%	175.9%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Contribución de conocimiento para el bienestar social	Se considerarán proyectos que aporten de manera directa o indirecta a la atención de las necesidades de los sectores vulnerables, entre el total de proyectos desarrollados por el CentroGeo en un periodo determinado.	Anual	25.0	32.0	128.0%	128.0%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Transferencia social del conocimiento	Se considerarán proyectos que que conlleven generación y transferencia de conocimiento, entre el total de proyectos desarrollados por el CentroGeo en un periodo determinado.	Anual	92.0	92.0	100.0%	100.0%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Conformación de Personal Administrativo	Se considerará el total del personal tanto de plaza presupuestaría como personal contratado bajo el régimen de honorarios del Capítulo de servicios personales con labores administrativas, entre el total de investigadores y tecnólogos con plaza presupuestaria del CentroGeo.	Anual	21.0	24.0	114.0%	114.3%

E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Integración de Personal a la RedGeo	Se considerará a investigadores, especialistas y demás personal que sin tener una plaza en el CentroGeo, colabore en proyectos de investigación, docencia o vinculación, conforme a los criterios establecidos para su incorporación a la RedGeo.	Anual	110.0	114.0	103.6%	103.6%
E 001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.	Índice de sostenibilidad económica	Se considera el total de recurso captados producto de proyectos de investigación, docencia y vinculación entre el total de recursos obtenidos en un periodo determinado, se incluyen los recursos fiscales.	Anual	16.0	26.0	162.5%	162.5%

FUENTE DE INFORMACION: Portal Aplicativo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público "PASH" (Módulo PbR-Evaluación del Desempeño).

^{1/} Anotar denominación del Programa Presupuestario y su Clave correspondiente al que pertenece cada indicador, sean "Seleccionados en el PEF" o no "Seleccionados en el PEF"

^{2/} En el caso específico de los Pp que no tienen Indicadores Seleccionados en el PEF, se deberán incorporar preferentemente los indicadores de los Pp que están vinculados con los objetivos estratégicos de la institución.

^{3/} El valor es anualizado

NOTA: En los casos de aquellos indicadores que sus metas sean descendentes (Ejemplo: Pérdidas de energía eléctrica), sus resultados cuando sean favorables no deberán ser mayores a los programados. En este caso, se deberá ajustar la fórmula correspondiente de ese indicador para que refleje el resultado real alcanzado.

Crterios de asignación de color de los semáforos

Correctivo	Cumplimiento Inferior al 90%
Preventivo	Cumplimiento del 90% al 99%
Razonable	Cumplimiento Igual o mayor al 100%

Avance del Gasto por Programa Presupuestario (Pp) y Cumplimiento de Metas de los Indicadores de Desempeño que conforman su Matriz de Indicadores para Resultados (MIR)

Programa Presupuestario Seleccionado ^{1/}: Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones

(Millones de Pesos con un decimal)

AI	CLAVE Pp	DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA	EJERCIDO 2013	PRESUPUESTO ANUAL 2012 MODIFICADO	DE ENERO A DICIEMBRE DEL 2013		VARIACIÓN		SEMÁFORO	
					PRESUPUESTO PROGRAMA EJERCIDO	PRESUPUESTO EJERCIDO	ABS.	REL.	MENOR GASTO	MAYOR GASTO
003	E	Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones	62.8	57.4	55.1	62.8	7.7	14.0		14.0

Matriz de Indicadores para Resultados (MIR)

NIVEL DE OBJETIVO	INDICADORES DE DESEMPEÑO			UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	PERIODO Y VALOR DE LA LINEA BASE	META			SEMÁFORO
	TIPO	NOMBRE	DEFINICIÓN				ENERO - DICIEMBRE DEL 2013		DIFERENCIA ABSOLUTA	
							PLANEADA	REALIZADA		
	Estratégico	Contribución de conocimiento a la competitividad	Tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico del total de tesis concluidas	Otra	Anual	71	100	29.0	140.8	
	Estratégico	Generación del conocimiento	Publicaciones arbitradas referentes al total de publicaciones generadas por el Centro	Otra	Anual	83	93	10.0	112.0	

Gestión	Contribución a la solución de demandas regionales	Proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales referentes al total de proyectos	Otra	Anual	42	64	22.0	152.4
Gestión	Eficiencia terminal	Alumnos graduados por cohorte en relacion a los a alumnos matriculados por cohorte	Otra	Anual	89	77	-12.0	86.5
Gestión	Proyectos por investigador	Total de proyectos en relacion al total de investigadores	Otra	Anual	89	86	-3.0	96.6
Gestión	Generación de capital humano de alto nivel	Maestros y doctores graduados en relación al total de investigadores del Centro	Otra	Bianual	96	79	-17.0	82.3
Gestión	Excelencia en la formación de capital humano de alto nivel	Posgrados en el PNPC en relacion al total de posgrados del Centro	Otra	Anual	67	67	0.0	100.0
Gestión	Excelencia de investigadores	Investigadores SNI en relacion al total de investigadores del Centro	Otra	Anual	7	10	3.0	142.9

FUENTES DE INFORMACIÓN: Sistema Integral de Información de los Ingresos y Gasto Público (SII@WEB) y Portal Aplicativo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público "PASH" (Módulo PbR-Evaluación del Desempeño)

AI = Actividad

Institucional				
PP = Programa Presupuestario, de acuerdo con el Análisis Funcional Programático Económico del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2011.				
1/ Los Pp a seleccionar con su correspondiente MIR, será tomando como base los de mayor peso presupuestal y/o que más contribuyan al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la Institución, y principalmente aquellos que estén obligados a tener MIR registrada en el PASH.				
NOTA: En los casos de aquellos indicadores que sus metas sean descendentes (Ejemplo: Pérdidas de energía eléctrica), sus resultados cuando sean favorables no deberán ser mayores a los programados. En este caso, se deberá ajustar la fórmula correspondiente de ese indicador para que refleje el resultado real alcanzado.				
Criterios de asignación de color de los semáforos del avance financiero del Pp.				
	<u>Menor Gasto</u>		<u>Mayor Gasto</u>	
Correctivo			Correctivo	
Preventivo	Mayor al 5% y hasta el 10%		Preventivo	Mayor al 5% y hasta el 10%
Razonable	Menor al 5%		Razonable	Menor al 5%
Criterios de asignación de color de los semáforos del avance de las metas de los indicadores.				
Correctivo				
Preventivo	Cumplimiento del 90% al 99%			
Razonable	Cumplimiento igual o mayor al 100%			

Grado de cumplimiento de los compromisos del Convenio de Administración por Resultados

El Centro ha cumplido con los compromisos y actualizaciones de los Anexos del CAR, a continuación se abordan los resultados de los indicadores CAR: el cierre 2013 y su comparativo al estimado. Al final de la tabla se explican las variaciones.

Indicador		Cierre 2013		Estimado 2013	
1. Generación de conocimiento	Publicaciones arbitradas	25	93%	25	83%
	<hr/> Total de Publicaciones	27		30	
2. Excelencia de investigadores	Investigadores del S.N.I.	3	10%	2	7%
	<hr/> Total de Investigadores	29		27	
3. Contribución a la solución de demandas regionales	Proyectos Fondos Mixtos y Sectoriales (<i>Contribución a la solución de demandas regionales</i>)	16	64%	10	42%
	<hr/> Total de Proyectos	25		24	
4. Excelencia de los posgrados	Posgrados en el PNPC	2	67%	2	67%
	<hr/> Total de Posgrados	3		3	
5. Generación de RH especializados	No. de Maestros y doctores Graduados (<i>incluye especialistas</i>)	23	79%	26	96%

Indicador		Cierre 2013		Estimado 2013	
	Total de Investigadores	29		27	
6. Eficiencia Terminal	Alumnos graduados por Cohorte	23	77%	24	89%
	Alumnos Matriculados por cohorte	30		27	
7. Inserción en el mercado laboral	Alumnos Insertados en el mercado Laboral	134	90%	136	93%
	Alumnos graduados	149		147	
8. Contribución de conocimiento a la competitividad	Tesis concluidas orientadas al Desarrollo socio-económico	4	100%	5	71%
	Total de Tesis concluidas	4		7	
9. Proyectos por Investigador	Total de Proyectos	25	86%	24	89%
	Total de Investigadores	29		27	
10. Participación de Investigadores y Especialistas en Proyectos de Capacitación y Educación	Personal CyT imparte cursos	21	72%	22	81%
	Total de Investigadores	29		27	
11. Contribución de conocimiento para el bienestar social	Proyectos que atienden necesidades de sectores vulnerables	8	32%	6	25%

Indicador		Cierre 2013		Estimado 2013	
	Total de Proyectos	25		24	
12. Transferencia social del conocimiento	Proyectos de transferencia de conocimiento	23	92%	22	92%
	Total de Proyectos	25		24	
13. Conformación de Personal Administrativo	Personal Administrativo	11	24%	10	21%
	Personal Científico y Tecnológico	45		47	
14. Índice de sostenibilidad económica	Monto de Recursos Autogenerados	18,764,794	26%	8,650,500	16%
	Monto del Presupuesto Total	72,561,333		54,704,691	
15. Participación de proyectos en el total de convenios interinstitucionales en operación	Total de Proyectos	25	49%	24	83%
	Convenios Firmados en Operación	51		29	
16. Nivel de utilización de la RedGeo	Total de miembros de la RedGeo que se encuentra colaborando en un proyecto	40	35%	50	45%
	Total de Investigadores y especialistas integrados a la RedGeo	114		110	

Explicación de las principales variaciones del CAR

Generación de conocimiento

Durante el 2013 se lograron generar 27 publicaciones, de las cuales 25 fueron productos arbitrados. La meta comprometida para el periodo fue de 83% (25/30), meta que fue superada en 10 puntos al lograrse que el 93% de lo producido fuera revisado y aceptado por especialista en los temas desarrollados; lo anterior es reflejo del establecimiento de criterios más estricto en el registro de la científica.

Excelencia de investigadores

Como se ha informado en diferentes foros, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), no cuenta con un Comité o Subcomité especializado que evalúe la producción científica y tecnológica del personal investigador de este CPI, debido a que el CentroGeo está especializado en una ciencia emergente: la Geomática.

En tanto continúe esta situación, difícilmente se podrá incrementar los porcentajes históricos que fluctúan alrededor del 10%; mismo resultado que el alcanzado en 2013 y que se ubica ligeramente por encima de lo programado para el año (7%); se contó en 2013, dentro de la plantilla de investigadores con tres que están registrados dentro del SNI.

Contribución a la solución de demandas regionales

Durante el ejercicio 2013 se participó en 25 proyectos de vinculación, de ellos el 64% contribuyó a la solución de demandas regionales, superando la meta estimada para el periodo en 22 puntos porcentuales.

Excelencia de los posgrados

Durante el ejercicio 2013, la meta comprometida fue mantener registrados dos de los tres programas de posgrado impartidos por el CentroGeo dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. En el año que se refrendo el registro del Programa de maestría en Geomática en el PNPC, en el nivel de “en desarrollo”, por un periodo de dos años; el registro de la Especialización se mantuvo vigente, cumpliendo con la meta comprometida.

Generación de RH especializados

En el ejercicio 2013 se estimó una meta de 26 graduados en relación a 27 investigadores. Al cierre del año se graduaron 23 alumnos en relación a 29 investigadores, por lo que el resultando alcanzado fue de 79%, dato por debajo de lo estimado.

Eficiencia Terminal

Durante el 2013, sólo un 77% de los alumnos matriculados terminó a tiempo con lo asumido en el plan de trabajo del programa. La meta esperada al cierre del ejercicio era que el 89% de los alumnos terminaran dentro de los tiempos establecidos. La meta no se alcanzó debido a que ningún alumno de maestría de la promoción 2012 logró graduarse en el curso del año; adicionalmente a mediados del año el Comité del Programa de Posgrado aceptó a 3 alumnos al doctorado, mismos que no estaban considerados e incrementaron el denominador del indicador.

Inserción en el mercado laboral

A partir del seguimiento que se realiza de los egresados, se concluyó que 134 alumnos de los 149 graduados estaban laborando, es decir, el 90%, con lo que se estuvo muy cerca de alcanzar la meta (136/147), lo que muestra que si bien los egresados de los posgrados del CentroGeo son altamente apreciados por la sociedad, es necesario reforzar los mecanismos de promoción para que los egresados del CentroGeo puedan incorporarse de manera efectiva al mercado laboral.

Contribución de conocimiento a la competitividad

Para el año 2013 el 100% de las tesis se orientaron a la promoción del Desarrollo Económico y Social, superando la meta programada del 71% de tesis con ese enfoque.

Proyectos por Investigador

En el 2013 no fue posible la generación de suficientes proyectos por investigador, los resultados alcanzados se ubicaron tres puntos porcentuales por debajo de la meta estimada, lo que implica la necesidad de redoblar esfuerzos para una acutación más dinámica por parte de la planta de investigadores a fin de aumentar su productividad.

Participación de Investigadores y Especialistas en Proyectos de Capacitación y Educación

Para el 2013, se estimó que el 81% del personal científico (titulares y asociados) impartiera clases, meta que no se alcanzó, pues de los 29 investigadores registrados en la plantilla, 21 impartieron clases, alcanzando un índice del 72%. El principal motivo de esta desviación se debe a la no incorporación de dos nuevos investigadores en las actividades de docencia.

Contribución de conocimiento para el bienestar social

En el año 2013 se estimó que el 25% de los proyectos del CentroGeo tendrían como objetivo satisfacer las demandas de sectores vulnerables. Al cierre del ejercicio se logró superar el pronóstico realizado, debido a que el 32% del total proyectos desarrollados cumplió con ese fin.

Transferencia social del conocimiento

Para el año 2013 se estimó que el 92% de los proyectos transfirieran conocimiento a la sociedad de manera directa o indirecta. Al término de ese año, 23 de los 25 proyectos desarrollados transfirieron conocimiento, con lo que se logró cumplir con la meta comprometida.

Conformación de Personal Administrativo

En el 2013, se procuró que alrededor de la quinta parte del personal del CentroGeo desempeñara actividades administrativas. Sin embargo no se pudo mantener esa relación y casi una cuarta parte del personal del Centro de enfocó a actividades ajenas a las tareas de investigación, situación que será corregida en ejercicios futuros a fin de dar prioridad a las tareas sustanciales de la institución.

Índice de sostenibilidad económica

Para 2013 se estimó generar 8.6 millones de pesos de recursos propios lo que significaría el 16% del total de recursos captados por el CentroGeo. Al cierre del ejercicio se obtuvieron, por el concepto de recursos propios, 18.7 millones de pesos, suma muy por arriba de lo originalmente estimado, mejorando el índice de sostenibilidad económica del CentroGeo.

Participación de proyectos en el total de convenios interinstitucionales en operación

Este indicador expresa una de las tres vertientes fundamentales del CentroGeo: la vinculación con la sociedad. Para el ejercicio 2013, se estimó una meta 29 convenios; Al cierre del año que se reporta se contó con 51 convenios. El índice de proyectos generados por convenio estuvo por debajo de la meta programada debido a un escaso crecimiento de proyecto con relación al número de convenios firmados.

Integración de Personal a la RedGeo

Para el ejercicio 2013 se estimaba que la RedGeo debía contar con 110 especialistas, de los cuales 50 estarían colaborando en un proyecto; durante el periodo que se reporta, se contó con un total de 114 investigadores integrados a la RedGeo de los cuales 40 estaban colaborando en un proyecto. La menor demanda relativa de especialistas de la RedGeo fue producto a la mayor actividad de los investigadores del Centro para el desarrollo de proyectos.