

INFORME TÉCNICO DEL PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO (PGT) DE LAS REDES TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN CONACYT: COMPLEJIDAD

Resumen Complejidad: La mayoría de los grandes retos nacionales del país son problemas complejos cuya prevención, análisis y solución requiere de trabajo interdisciplinario. El Eje de Complejidad promueve la comunicación y el trabajo conjunto de investigadores, estudiantes, actores sociales y tomadores de decisiones, involucrados en la identificación y solución de conflictos y problemáticas sociales y ambientales complejos importantes para el país. Por lo tanto, en este eje se ha generado una forma de hacer ciencia que permite el intercambio de oferta y demanda de conocimientos de diferentes tipos, donde se realiza investigación básica orientada con base en un enfoque de sistemas complejos e interdisciplina, según las necesidades cambiantes de la sociedad. Con el apoyo recibido de CONACYT para el Eje de Complejidad, se ha logrado integrar la iniciativa más importante en las Ciencias de la Complejidad de México, y está ya logrando un reconocimiento importante a nivel internacional. Se integraron a muchos de los mejores investigadores en las Ciencias de la Complejidad en México, y también se ha formado a un número importante de estudiantes en esta área. Los logros de investigación de frontera se divulgaron y difundieron, y están ya siendo aplicados en proyectos de vinculación con un impacto importante en el Sector Salud y Ambiental a nivel Gubernamental (En temas como: diabetes mellitus, la Influenza H1N1, Cáncer de mama, bioseguridad), y en los sectores socio-ambientales. Asimismo se han logrado integrar colaboraciones con el sector productivo privado en telecomunicaciones y tecnologías inteligentes.

INTRODUCCIÓN: Eje Complejidad

En esta sección se presenta un resumen ejecutivo de los logros y estado actual de la red que se ha integrado con el apoyo recibido por el Eje de Complejidad. Una explicación más detallada, así como el desglose de todos los entregables, tablas, gráficas completas y probatorios se encuentran en los Anexos Complejidad I-XIII.

La red que se ha formado en el Eje de Complejidad se formó a partir de octubre del 2008 en que se aprobó la red de CCS, comenzó a trabajar activamente en enero del 2009 y se aprobaron recursos en febrero del 2010, pero se recibió la primera ministración en julio del 2010. Se presenta el informe del ejercicio de un total de 4.6 millones de pesos hasta diciembre 2011 (Anexo XII). La red de colaboradores del Eje de Complejidad ha crecido de manera exitosa, habiéndose convertido en un polo de atracción de más de la tercera parte de todos los grupos de trabajo que hacen investigaciones relacionadas con las ciencias de la complejidad en toda la República Mexicana y en diversas instituciones de investigación y educación superior (85/186; ver Anexo3 Complejidad). Con base en las nuevas colaboraciones, la red conformada en este Eje ha cristalizado interacciones sinérgicas positivas y vinculaciones con diversos sectores, organizándose en cinco Programas temáticos sustantivos (Complejidad Ecológica, Complejidad y Biología Celular, Inteligencia Computacional, Complejidad Social, Complejidad y Salud Pública) en los que se han obtenido logros sobresalientes cumpliendo con todos los objetivos planteados originalmente en: **investigación básica de frontera en las Ciencias de la Complejidad en cinco programas interdisciplinarios (84 artículos indizados, Anexo IV), en la formación de recursos humanos (37 tesis concluidas Anexo III), en la divulgación (17 artículos. Anexo VII) y difusión del conocimiento generado, así como en la vinculación con la sociedad (Anexo IX).** También ha logrado establecer interacciones con los otros dos Ejes de la red CCS y con dos redes temáticas (Anexo X). Estos logros dejan de manifiesto que la red integrada por el Eje de Complejidad ha cumplido con todas las expectativas para las Redes Temáticas

CONACyT de Investigación.

Avance de los objetivos particulares del Eje Complejidad.

Aquí resumimos los avances de los objetivos planteados para el Eje de Complejidad tal como se planteó en 2010. El Eje de Complejidad se planteó integrar una amplia Red de colaboraciones madura y eficiente para hacer pruebas de principio en algunos de sus proyectos sustantivos, además de plantear la estructura de la misma durante el 2011. Ambos objetivos se lograron de manera exitosa (Anexo I). Sus objetivos principales se centraron en establecer las condiciones para realizar un nuevo tipo de ciencia: una ciencia orientada e interdisciplinaria, en equipo y con una visión fuerte hacia la vinculación con el sector público, socioambiental y productivo. Para ello se ha avanzado en proyectos en varios Programas: Complejidad Ecológica, Complejidad y Biología Celular y Complejidad Social. Se cumplieron con las metas específicas de cada Programa planteando y avanzando en 30 proyectos interdisciplinarios involucrando investigadores y estudiantes de múltiples instituciones del DF y el resto de la República Mexicana (Anexo III). Además, respondiendo a una demanda latente, se han creado dos nuevos Programas: Inteligencia Computacional y Complejidad y Salud planteando una cartera de 18 proyectos nuevos, también altamente interdisciplinarios y con un alto grado de vinculación, tanto con el sector público como el privado (Anexo III). Uno de los objetivos originales era contribuir a la formación de recursos humanos en los temas de interés del Eje de Complejidad. Se capacitó a los estudiantes en múltiples disciplinas y en métodos de las ciencias de la complejidad, y con posibilidad de manejar modelos matemáticos y computacionales. Se apoyó a más de 30 estudiantes de posgrado y licenciatura, y posdoctorantes en las ciencias de la complejidad provenientes de diversas disciplinas (Anexo V y XII). También se impartieron varios cursos a distintos niveles para cubrir huecos en la formación de los estudiantes, y se han hecho importantes avances para formalizar la enseñanza de las ciencias de la complejidad a través de varios programas más formales (Anexo V).

Era y es un objetivo importante del Eje de Complejidad poder vincular su investigación con las necesidades de los diferentes sectores - público, social y productivo. Los investigadores agrupados en el Eje de Complejidad han estado trabajando con instancias de estos sectores en un gran número de proyectos con impacto social importante (Anexo III) como, por ejemplo, la diabetes melitus tipo II, el cáncer de mama, enfermedades respiratorias, conflictos socio-ambientales, la bioseguridad, las enfermedades zoonóticas y el control inteligente del tráfico. En estos proyectos se han hecho pruebas de principio del potencial de la red conformada por el Eje de Complejidad para avanzar en una ciencia de frontera orientada con capacidad de vincular el conocimiento a la sociedad de manera eficaz (Anexo IX, X y XI). Cabe mencionar que tanto el trabajo académico como la vinculación se han apoyado en los logros importantes en el desarrollo de infraestructura y capacidad técnica de análisis de datos de sistemas complejos logrados por el mismo eje. Se han desarrollado varios módulos de software inteligente unidos dentro de una plataforma y arquitectura dentro de la cual se puede hacer análisis y construir modelos en cualquiera de las áreas de estudio del Eje de Complejidad (Anexo V).

Aún cuando la red de investigadores y estudiantes que trabajan en Complejidad se han organizado en cinco Programas, se han logrado establecer conexiones transversales entre los distintos Programas. Por ejemplo existe un vínculo estrecho entre el Programa de Complejidad Ecológica con el de Complejidad y Salud en el estudio de las enfermedades emergentes. Este último Programa tiene una vinculación directa con el programa de Complejidad Social particularmente con el proyecto de Modelos del Sector social. El Programa de Inteligencia Artificial tiene vínculos con todos los demás

Programas. El Programa de Inteligencia Computacional ha elaborado una plataforma informática que permite la gestión, desarrollo, compartición y ejecución de flujos de trabajo científico. Este programa vincula a prácticamente todos los programas de Complejidad, en particular ha proporcionado un gran apoyo a los proyectos: Reporta, al de Enfermedades Emergentes, Diabetes mellitus II y al Observatorio Socio-ambiental. Asimismo, existe un vínculo estrecho entre el Programa de Complejidad y Salud con el Programa de Complejidad y Biología Celular (Laboratorio de Instituto de Ecología y el INMEGEN) relacionado con inferencia de redes complejas, e investigación sobre el balance de la proliferación y división celular y cáncer de mama, entre otros. Finalmente se han logrado colaboraciones con los otros Ejes de la red CCS y con otras redes (ver adelante y Anexo XI).

I. Catálogo de Recursos Humanos e Infraestructura, y Estado actual del Eje de Complejidad

En el Anexo Complejidad I se encuentra el Catálogo de Recursos Humanos, programas de formación de estudiantes e Infraestructura existentes en México en las Ciencias de la Complejidad. Estos catálogos se seguirán actualizando. En el Apartado III de este resumen se hace un resumen de estos catálogos, para establecer el Estado del Arte.

La red conformada en el Eje de Complejidad cuenta con 263 miembros. De estos, 55 eran miembros del Megaproyecto de CONACyT C3 – Centro de Ciencias de la Complejidad – que sirvió como fundamento para la creación del Eje de Complejidad dentro de la Red CCS (Ver Proyecto Original en Anexo I). La red del Eje de Complejidad ha crecido de manera exitosa, y del total de miembros trabajando activamente en México en Ciencias de la Complejidad, 88 están formalmente inscritos en la Red CCS, y el resto se registrarán en la próxima convocatoria. El total que se muestra en la figura 1 para los miembros que participan activamente en el Eje de Complejidad, incluyen investigadores, técnicos y estudiantes.



Figura. 1

Dado su enfoque, el eje de Complejidad es un punto de encuentro natural y tal vez inevitable para casi todas las demás Redes Temáticas CONACyT. La perspectiva de la complejidad es un elemento unificador que enriquecerá la investigación de otras redes, dando la posibilidad de llegar a resultados cuantitativos, y con un potencial de mayor trascendencia social por la capacidad de las ciencias formales de la complejidad de simular y modelar escenarios de situaciones realistas.

En la red integrada por este eje, se han incorporado investigadores de una gran diversidad de disciplinas (9) provenientes de 19 Instituciones de investigación y educación superior del país, localizadas en 13 estados de la República Mexicana (Anexos I, II y III). En la Figura 2, se ve claramente como ha aumentado la cobertura de Complejidad en el País, y también ha aumentado el número de instituciones representadas en el eje de Complejidad que inició con un núcleo predominantemente del DF (Anexos I, II, III).



Figura 2

II. Primera Reunión Nacional de Complejidad

Esta reunión nacional fue organizada por el Eje Temático de Complejidad, a fin de establecer el Estado del Arte en las Ciencias de la Complejidad y la investigación interdisciplinaria, con base en el apoyo del CONACyT. La reunión se llevó a cabo del 4 al 6 de octubre de 2010 en México D.F. Durante estos tres días se realizó con gran éxito un evento de Encuentro e Intercambio de Información de diferentes Áreas de Conocimiento (Sociales, Humanísticas y Científicas) desde las ciencias de la complejidad. Asistieron más de 400 personas. Fue notable la entusiasta participación de jóvenes quienes participaron activamente en la sesión final del Congreso con opiniones sobre el evento y propuestas de proyectos y mecanismos para mantener el vínculo con el Eje de Complejidad. Esta reunión concluyó con un emotivo reconocimiento al Dr. Germinal Cocho; fundador de las Ciencias de la Complejidad en México desde la década de 1970.

Se presentaron 168 trabajos, de los cuales 5 fueron Conferencias Magistrales, 14 Ponencias Invitadas, 15 presentaciones orales y 134 posters. Los temas abordados se agruparon en temas de Teoría de Sistemas y Complejidad (31), Biología y Complejidad (55), Ciencias Sociales y Complejas (33), Física y Complejidad (16), Tecnología y Complejidad (9), Ecología y Complejidad (8), Salud y Complejidad (8) y Economía y Finanzas (6). A partir de este evento se establecieron nuevas colaboraciones y proyectos. En el anexo II se detallan las Instituciones y Dependencias Participantes en esta Reunión Nacional y los principales temas presentados en las diferentes modalidades.

III. Estado del Arte y Cartera de Proyectos del Eje Complejidad

A. Estado del Arte: Después de un análisis minucioso de los grupos de investigación que trabajan con el enfoque de las ciencias de la complejidad, resulta claro que el desarrollo en este área es apenas incipiente, pero en algunas instituciones como la UNAM, el IPN, la UACM y la UAM, hay ya grupos de investigación de prestigio internacional realizando investigaciones en Ciencias de la Complejidad en distintas áreas temáticas. Con base en la Reunión Nacional de Complejidad, y los catálogos de recursos humanos, estudiantes e infraestructura (**Anexos Complejidad I y II**), se encontró que los datos arrojados por ambos esfuerzos son muy coincidentes indicando que contamos con un recuento prácticamente completo de los esfuerzos que hoy en día se realizan en las Ciencias de la Complejidad en México.

En las diferentes áreas de las Ciencias de la Complejidad se tienen registrados 186 investigadores pertenecientes a 26 instituciones nacionales. El área de las Ciencias Físicas es la que integra a un mayor número de investigadores (65) e instituciones (7), las Biológicas con 36 pero con igual número de instituciones que la anterior. Las áreas de las Ciencias Sociales es la que cuenta con mayor participación institucional: BUAP, UC, UIA, UJG, UAT, UNAM, UACM, UAM y UAEM (9), representada por 27 investigadores. Las siguientes áreas se enlistan de acuerdo al número de investigadores participantes, Matemáticas (15), Humanidades (12), Ingenierías (11), Medicas (9), Químicas (8), y las Agrociencias (3). Un análisis detallado cuantitativo del Estado del Arte de las Ciencias de la Complejidad en México se encuentra en el Anexo Complejidad III.

B. Cartera de Proyectos: Con base en el desarrollo de proyectos y metodologías en los grupos de investigación que inicialmente conformaron el Eje de Complejidad y las nuevas colaboraciones integradas con diversos grupos de México a partir de la Reunión Nacional de las Ciencias de la Complejidad y del diagnóstico hecho a partir de los catálogos, así

como de diversas reuniones, talleres, seminarios y otras formas de contacto, el eje de Complejidad se ha organizado en cinco Programas Sustantivos y se han focalizado una serie de proyectos dentro de cada uno. En varios de los proyectos se han hecho ya demostraciones de principio del gran potencial del trabajo en redes de colaboración y en varios de ellos se cuenta ya con avances y logros importantes. En el Anexo III B se detalla la lista completa de proyectos y avances de los mismos, y la cartera de proyectos se resumen en el Cuadro1 que está más detallado en el Anexo IIIB.

PROGRAMA	PROY	TEMA	PARTICIPANTES	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
Complejidad ecológica	3	Recursos y Restauración Ecológica	23	SEMARNAT, INE, UFPR Brasil, Univ. Nal. Costa Rica,
	3	Aspectos Ecológicos de Enfermedades Emergentes	38	Centro Regional de Inv. de Salud Pública (Chis), UJAT, UANL
Complejidad y Biología Celular	10	Biología Molecular	14	INMEGEN, UC Riverside, CINVESTAV, Pontificia Univ. Católica, Rio de Janeiro, UAEM, UASLP, Inst. Gulbenkian, Portugal, Indian Institute of Technology, Mumbai, UACM, Penn.
	6	Modelos Matemáticos y Computacionales	27	
Inteligencia Computacional	8	Computación y sistemas complejos	68	UPC-MADRID, UAEH, CINVESTAV, CIC-IPN, Instituto Balseiro (Argentina), Medical University of Vienna, Universidad de Bristol
	6	Mecánica Estadística.	28	
Complejidad Social	4	Sociedad y cultura	44	CONAGUA, ECOSUR, UPN, UAM, BUAP, UFV-Brasil
	4	Modelos sociales	3	
Complejidad y Salud Pública	4	Diabetes mellitus	14	SS, IMSS, Centro Regional de Investigación de Salud Pública (Chis), UJAT, UANL
		Influenza		
		Enfermedades emergentes (Chagas, Lyme, leishmaniasis)		

IV. Productos de Investigación Original

Plantear un esquema exitoso en investigación de frontera en Ciencias de la Complejidad fue uno de los objetivos centrales para el eje de Complejidad. Con el apoyo de CONACyT para este eje se logró contribuir en este rubro en cinco Programas Temáticos con un total de 84 publicaciones indizadas (Ver Anexo IV); algunas de ellas en revistas de muy alto impacto. Algunos de los temas centrales en los que la red de investigadores organizados ya en nuevos grupos de colaboración activa han logrado avances científicos sobresalientes son: 1) teoría de redes complejas, 2) sistemas inteligentes en diversos campos, 3) nuevos algoritmos para la minería de datos, 4) complejidad y cáncer, 5) complejidad y enfermedades emergentes, 6) complejidad y bioseguridad, 7) complejidad y desarrollo, 8) enfermedades complejas, 9) complejidad y envejecimiento, 10) complejidad y conflictividad socioambiental, 11) redes genéticas, morfogénesis y desarrollo, entre otros.

Un reto del grupo de Complejidad es avanzar en la frontera de las Ciencias de la Complejidad a la vez que se atacan algunas de las problemáticas más importantes que enfrenta México, a través de una ciencia básica “orientada” hacia la solución de los problemas más impactantes en áreas prioritarias como la salud pública, la sustentabilidad y el urbanismo. En cada proyecto participa un grupo diverso y multidisciplinario de científicos, posdoctorantes y estudiantes, vinculados en muchos casos con sectores sociales públicos, socio-ambientales o productivos. Por ejemplo, en el proyecto de Enfermedades Emergentes participan 38 participantes entre investigadores y estudiantes, de 5 diferentes estados de la República Mexicana, y representando más de 10 diferentes disciplinas, todos unidos para entender más a fondo las enfermedades emergentes como Leishmaniasis, la Enfermedad de Chagas y Lyme, con el objetivo de realizar investigación orientada que puede ser de utilidad a los distintos sectores afectados por estas

enfermedades (Ver Anexo III para detalles de este y el resto de los proyectos).

V. Formación de Estudiantes y docencia

Para el eje de Complejidad ha sido fundamental la formación de nuevos investigadores en las Ciencias de la Complejidad. Actualmente están formándose 39 estudiantes en distintos niveles con el apoyo recibido por Complejidad por parte del Proyecto de Redes Temáticas, y se han logrado concluir: 13 tesis (4 licenciatura, 4 maestría, 5 doctorado) y se encuentran en proceso 22 tesis de diferentes niveles (1 licenciatura, 6 maestría, 15 doctorado) (Anexo V). Además como parte del trabajo de este Eje se han impartido un número considerable de cursos y talleres en torno a distintos temas y metodologías relacionados con las Ciencias de la Complejidad (Anexo V).

VI. Organización, comunicación y eventos de los distintos programas de complejidad (reuniones de trabajo, seminarios y coloquios)

Para la integración de la red del Eje de Complejidad y la estructuración interna en cinco Programas Temáticos y proyectos, ha sido fundamental el establecer una página web (<http://c3.fisica.unam.mx>) que se ha constituido en una herramienta fundamental para la comunicación interna y la organización del trabajo de los miembros participantes, así como la convocatoria abierta y permanente a nuevos miembros de la comunidad académica nacional e internacional para colaborar.

También se han realizado más de 30 reuniones de trabajo, 35 seminarios y 3 coloquios presenciales en los diversos Programas, tanto en el DF, como en el interior de la República Mexicana (Guanajuato, Morelos, San Luis Potosí, entre otros), incluyendo la Reunión Nacional (Anexo II). Estas reuniones fueron fundamentales para establecer la cartera de proyectos plasmada en el Anexo III. La lista completa de los eventos del Eje y los detalles de estas reuniones se encuentran en el Anexo VI.

El Coloquio del Eje de Complejidad se ha constituido como un mecanismo para escuchar nuevas propuestas a desarrollarse en el contexto del Eje de Complejidad y está logrando convocar a muchas personas interesadas en la multidisciplinariedad. Han participado investigadores de diversas Instituciones y áreas temáticas, y con base en estas ponencias se está considerando la apertura de nuevos Programas.

VII. Divulgación

Se ha trabajado arduamente en divulgar temas importantes abordados en el Eje de Complejidad a través de cerca de 20 artículos de divulgación, así como entrevistas y conferencias de divulgación. Los principales temas abordados en divulgación de la ciencia, por su relevancia científica fueron: Ciencias de la Complejidad y su emergencia en México, avances teóricos diversos en los proyectos de investigaciones y temas relacionados con salud (Ver Anexo VII).

VIII. Difusión

Como ya se ha mencionado, el Eje de Complejidad, pone gran énfasis en la aplicación y difusión de sus investigaciones por vinculación con los distintos sectores no académicos: público, socioambiental y productivo o privado. La página del grupo de Complejidad difunde oportunamente los diversos eventos de los grupos de investigación, proyectos de trabajo, y da a conocer convocatorias nacionales e internacionales para becas y proyectos de complejidad. Entre algunos logros sobresalientes ejemplificamos algunos: el proyecto REPORTA ha realizado una gran difusión de sus actividades a través de su página de

internet y a través de más de 500 carteles enviados a todos los estados del país y en eventos como la semana de la Ciencia en el ICyT. Se han realizados entrevistas y artículos de periódico y otros medios de comunicación en los temas de mayor impacto social y ambiental: Influenza H1N1 y el sistema REPORTA de enfermedades respiratorias, Cambio Climático, Bioseguridad, Maíz y Biodiversidad, Epidemiología y Redes Sociales, entre otros (Ver Anexo VIII).

IX. Vinculación con la Sociedad (Sector Público) + Desarrollo tecnológico e innovaciones.

El Eje de Complejidad ha cristalizado vínculos y logros concretos con el Sector Público en las áreas de salud y medioambiente principalmente (Anexo IX). Existe un vínculo importante con la Secretaría de Salud y la SEMARNAT. Resaltamos algunos ejemplos: se tienen avances relevantes en la investigación sobre Diabetes mellitus tipo II (con IMSS y Fundación IMSS). La plataforma desarrollada en el Programa de Inteligencia Computacional y Complejidad ha tenido un papel fundamental de comunicación y análisis de la información existentes para este y todos los esfuerzos de vinculación. El proyecto de teoría de redes tiene un potencial inmediato en la vinculación con el sector público a través directamente de este Eje y de prácticamente cualquiera de las Redes Temáticas impulsadas por CONACyT (Ver Anexo IX para un recuento detallado de los logros de Vinculación con el Sector Público).

X. Vinculación con la Sociedad (Sector Socioambiental)

Se ha logrado establecer vínculos importantes con distintos actores de la sociedad civil organizada para avanzar en diagnósticos y proyectos que coadyuven a prevenir y resolver problemáticas importantes. Resalta el proyecto de un Observatorio Socioambiental que aprovechando la plataforma computacional desarrollada en este Eje y un proyecto específico para la elaboración de una base de datos georeferenciada, cuenta ya con un directorio y diagnóstico cuidadoso de los principales casos de conflictividad socioambiental del País en torno a diversos recursos (agua, bosques, biodiversidad, agrobiodiversidad, entre otros) y actividades extractivas o de desarrollo susceptibles de evaluación de impacto ambiental (minería, desarrollos turísticos, viales, entre otros.). Otro proyecto que amerita ser resaltado es el de REPORTA que concientiza a la ciudadanía en torno al autocuidado para prevenir enfermedades de las vías respiratorias, y está integrando un sistema de monitoreo en torno a este tipo de padecimientos similares a los que existen en algunos países de Europa y Norteamérica (Ver Anexo X para una descripción de estos y otros casos).

XI. Vinculación con la Sociedad (Sector Productivo) + Interacción con los otros Ejes de CCys, y otras Redes Temáticas CONACyT de Investigación.

En este rubro, los logros de investigación básica orientada y el desarrollo de la plataforma computacional y diversos programas para análisis de sistemas complejos presenta un gran potencial para desarrollos directamente utilizables por el sector productivo privado. Este Eje también ha cristalizado propuestas en el área de tecnologías de cómputo inteligente, como es el caso del diseño de nuevas metodologías para optimizar el tráfico, y propuestas en telecomunicaciones. En el próximo período se explorarán otros vínculos. El sector Salud privado también ha planteado interés.

El Eje de Complejidad ha logrado establecer colaboraciones con los otros Ejes de CCS y con otras Redes Temáticas de CONACyT (Ver Anexo XI).

XII. Informe Financiero y desglose de recursos ejercidos

El Eje de Complejidad recibió 4.6 millones de pesos ejercidos a partir de julio de 2010 que originalmente se dividió para su ministración y ejercicio en cuatro trimestres y en ocho partidas presupuestarias, aunque debido a problemas administrativos imputables al CONACyT finalmente se ejerció en tres ministraciones como se muestra a continuación:

	1a. ministración	2a. ministración	3a. ministración	Total
Honorarios				
Servicios Profesionales	337,500	0	0	337,500
Equipo laboratorio	400,000	0	0	400,000
Trabajo campo	112,500	230,000	445,000	787,500
Pasajes y viáticos	253,500	79,000	600,000	932,500
Becas	281,250	1,515,000	0	1,796,250
Estancias	12,500	0	0	12,500
Reuniones, seminarios, etc.	131,250	90,000	112,500	333,750
Publicaciones	0	0	0	0
	1,528,500	1,914,000	1,157,500	4,600,000

El detalle de ejercicio por rubro de gasto se encuentra en el Anexo XII.

XIII. Plan Nacional de Desarrollo para las Ciencias de la Complejidad

Con base en el trabajo hecho por el Eje de Complejidad con el apoyo de Redes Temáticas de CONACyT se han planteado doce puntos centrales para el desarrollo de un Plan Nacional de Desarrollo de las Ciencias de la Complejidad en México en los primeros meses de este año (Anexo XIII).