

Informe del Instituto de Ciencias Físicas del año 2012.

El Instituto de Ciencias Físicas continúa con el desarrollo de investigación, formación de recursos humanos y divulgación en diversas áreas de las ciencias físicas.

El ICF realiza investigación teórica y experimental, en el primer caso, sobre física del estado sólido, física estadística, física matemática, física atómica y molecular, óptica, vibraciones elásticas, caos clásico y cuántico, teoría de campos, astronomía y biología teórica. En el segundo, se desarrolla investigación en los laboratorios de ciencia de materiales, biofísica, nanocompuestos poliméricos, óptica no lineal, vibraciones elásticas y física atómica, molecular y óptica.

El informe consta de apartados en los que se describe el desarrollo del Instituto, así como el análisis en varios casos de los resultados observados y el planteamiento de acciones futuras.

Primeramente quisiera agradecer a los miembros de la Comisión Dictaminadora y de la Comisión de PRIDE y PAIPA que nos apoyaron durante el año 2012, y quienes se presentan en la figura 1. De la misma manera a los investigadores del Instituto que han formado parte del Consejo Interno durante mi administración. Hasta el momento constituyen ~50% de la planta de académicos. Les agradezco su participación intensa en el Consejo Interno y ratifico mi convicción de que es el ejercicio de este órgano colegiado el que nos permite el desarrollo de una inteligencia colectiva, que debe ser nuestra manera de actuar. Estos miembros se presentan en la figura 2.

Comisión Dictaminadora

Dr. Alejandro Alagón Cano
Dr. Jorge Cantó Illa
Dra. Rocío Jáuregui Renaud
Dr. Mariano López de Haro
Dr. Víctor Romero Rochín
Dr. Jesús Carlos Ruíz Suárez

Comisión Evaluadora del PRIDE Y PAIPA

Dr. José Alejandro Ayala Mercado
Dr. Roberto Escudero Derat
Dra. Gloria S. Koenigsberger Horowitz
Dr. Horacio Martínez Valencia
Dr. Federico E. Sánchez Rodríguez

Figura 1

Comisiones

Consejo Interno de 2010 a la fecha

Dr. Maximino Aldana González	Dr. Lorenzo Martínez Gómez
Dr. Alejandro Amaya Tapia	Dr. Gustavo Martínez Mekler
Dr. Remigio Cabrera Trujillo	Dr. Horacio Martínez Valencia
Dr. De Urquijo Carmona Jaime	Dr. Rafael A. Méndez Sánchez
Dr. Ramón Garduño Juárez	Dr. Luis Mochán Backal
Dr. Gabriel Germán Velarde	Dr. Morales Mori Alejandro
M.en C. Alfonso Guerrero Tapia	Dr. Iván Ortega Blake
Dr. Guillermo Hinojosa Aguirre	Dr. José Fco. Récamier Angelini
Dra. Gloria Koenigsberger Horowitz	Dr. Humberto Saint-Martín Posada
Quím. Guillermo Kröttsch G.	Dr. Thomas Seligman Schurch
Dr. François Leyvraz Waltz	

Figura 2

C.I.

Infraestructura

En este apartado se describe la infraestructura desarrollada en el año. Se convirtió la biblioteca del ICF en biblioteca del Campus Morelos, acogiendo el acervo del Centro de Ciencias Genómicas y del Instituto de Biotecnología. Para esto se pusieron a resguardo las versiones impresas de las revistas electrónicas de las tres dependencias y se presenta el acervo bibliográfico conjunto. Agradezco al STUNAM su disposición para llevar a cabo este proyecto. En el ICF se contempla la posibilidad de convertir toda la consulta a consulta electrónica ofreciendo en préstamo tabletas electrónicas e incrementando el acervo bibliográfico ya sólo en versión digital. Ha habido cierta inconformidad a este respecto por lo que mantendremos la compra de versiones impresas de libros y en unos años revisaremos la propuesta anterior. La construcción de una Biblioteca del Campus nos permite optimizar recursos y asimismo agradecer al CCG por la hospitalidad que nos brindó en 1983, y por varios años, para el establecimiento de investigadores del Instituto de Física en su edificio, proyecto que devendría en el ICF.

Otro desarrollo de infraestructura fue la adecuación de la sala de videoconferencias con instrumental moderno e instalaciones adecuadas que permiten una comunicación eficiente y la impartición de cursos en línea. La sala albergará al Consejo Interno y tendrá usos múltiples. Agradecemos el apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica para este equipamiento así como la actualización en telecomunicaciones y transporte, asimismo agradecemos a la Coordinación del Campus la adecuación del auditorio para ofrecer espectáculos en forma más profesional.

Hemos continuado con el desarrollo de sistemas en línea, ahora ofreciendo la consulta de proyectos Papiit y CONACyT que facilitan tanto la vigilancia del uso de los recursos como la consulta para la mejor planeación. Tiene por el momento la limitación del registro de las compras internacionales, que actualmente no aparecen como comprometidas. También se ha ido adecuando la presentación del informe anual de labores en línea.

Dentro de las acciones pendientes del desarrollo de infraestructura se encuentran la adecuación del área administrativa, ya que encuentra ocupando áreas académicas. La Dirección General de Obras y Conservación ya realizó un proyecto arquitectónico y resta llevarlo a cabo. Con la construcción del nuevo edificio del ICF desapareció un área que permitía el consumo de alimentos del personal del Instituto con cierta comodidad. Aunque se han acondicionado áreas en los jardines se requiere de un área con instrumental. Dentro del proyecto de sistemas en línea se debe concluir con el sistema de compras así como con el sistema de respaldo de documentos administrativos. Un proyecto importante es el desarrollo como un servicio del campus de un taller de maquinado numérico, en conjunto con el IER- UNAM. Finalmente continuando el proyecto para dar acceso a personas con capacidades diferentes se está desarrollando el proyecto de un elevador, para el cual ya se cuenta con apoyo presupuestal parcial. Estos desarrollos en infraestructura se encuentran en la figura 3.

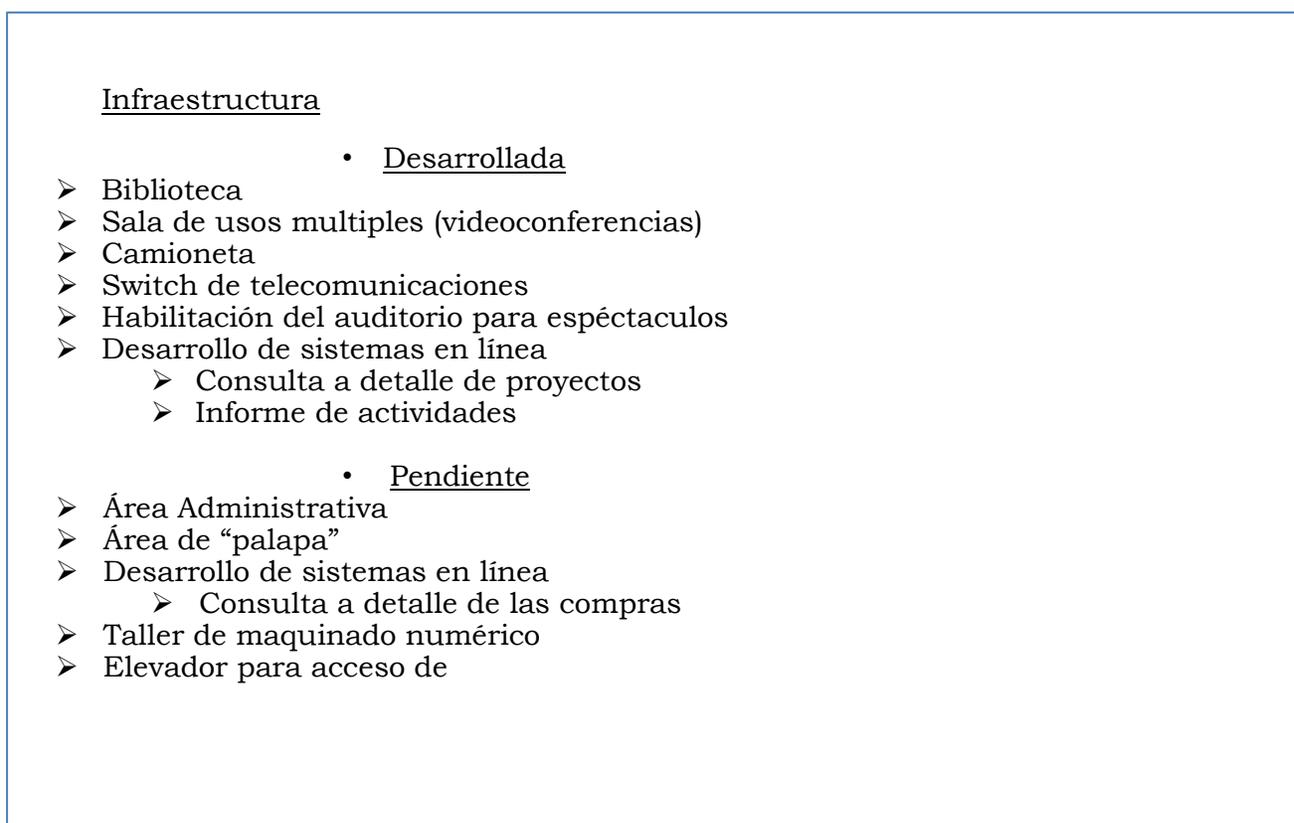


Figura 3

Infraestructura

En la figura 4 se presenta la evolución del financiamiento para el desarrollo de proyectos. La figura muestra un incremento considerable, prácticamente el doble en 2012 con respecto al 2010 y el triple con respecto al 2007. Esta mayor capacidad en el gasto operativo deberá desembocar en una mejor productividad en nuestras labores sustantivas. En la figura 5 se presenta esta evolución en detalle así como una comparación entre las aportaciones por ingresos propios y aquellas otorgadas por la UNAM. Es obvio que la participación de ingresos propios muestra un carácter creciente.

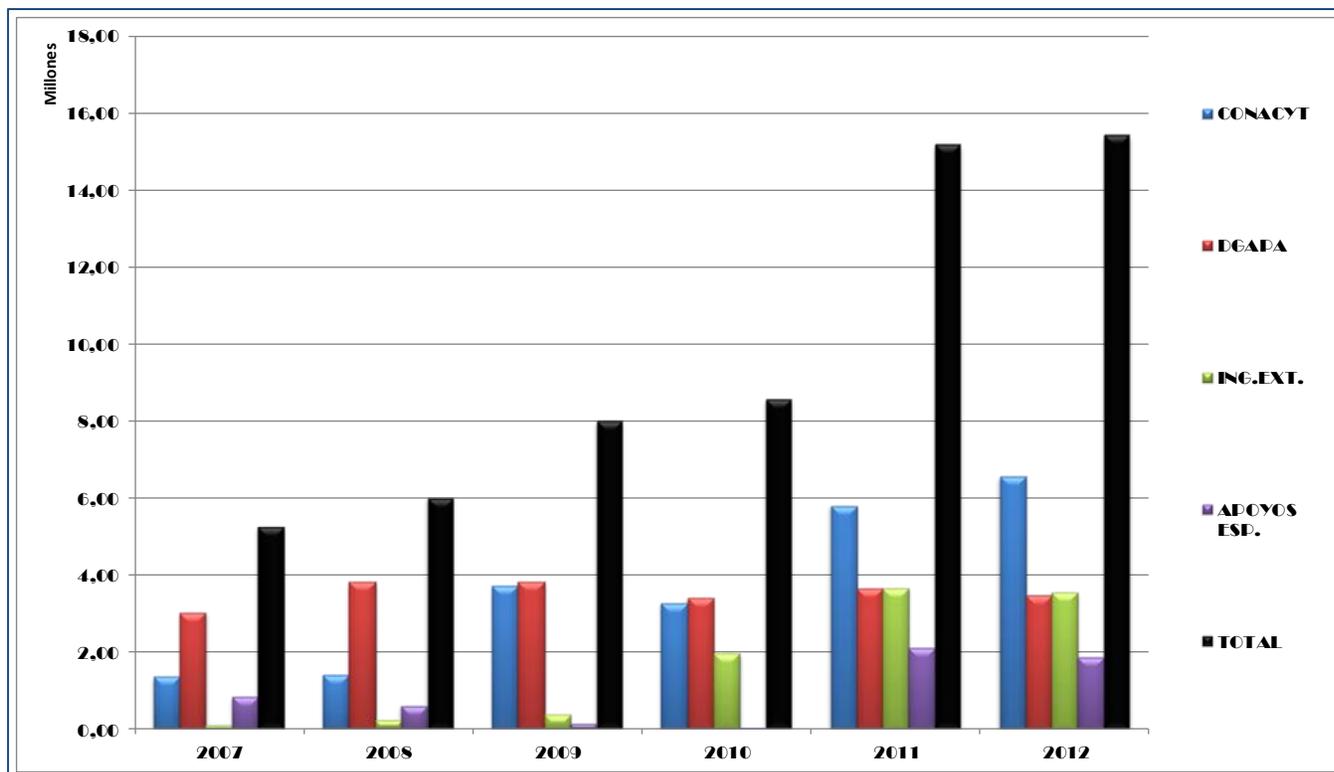


Figura 4

Evolución del financiamiento para el desarrollo de proyectos

Ingresos propios y aportaciones UNAM

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ingresos propios						
CONACYT	\$ 1.349.131,00	\$ 1.399.277,00	\$ 3.701.028,00	\$ 3.256.426,00	\$ 5.783.400,00	\$ 6.539.759,00
ING.EXT.	\$ 99.000,00	\$ 217.000,00	\$ 364.500,00	\$ 1.937.250,00	\$ 3.647.020,00	\$ 3.546.347,50
Total	\$ 1.448.131,00	\$ 1.616.277,00	\$ 4.065.528,00	\$ 5.193.676,00	\$ 9.430.420,00	\$ 10.086.106,50

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Aportaciones UNAM						
DGAPA	\$ 3.011.514,00	\$ 3.811.563,00	\$ 3.804.313,00	\$ 3.396.060,00	\$ 3.652.876,00	\$ 3.469.736,00
APOYOS ESP.	\$ 814.271,15	\$ 600.502,71	\$ 138.025,83	\$ 300,00	\$ 2.100.000,00	\$ 1.864.416,00
PRESUP UNAM	\$ 47.412.423,00	\$ 51.487.693,00	\$ 55.117.204,00	\$ 69.320.021,00	\$ 74.372.891,00	\$ 80.281.676,00
Total	\$ 51.238.208,15	\$ 55.899.758,71	\$ 59.059.542,83	\$ 72.716.381,00	\$ 80.125.767,00	\$ 85.615.828,00

Relación entre ingresos propios y aportaciones UNAM

3%	3%	7%	7%	12%	12%
-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

Figura 5

En la figura 6 se muestra la evolución de las solicitudes de los proyectos al CONACyT. Comparado con la figura anterior se puede ver la correlación con el aumento en el presupuesto otorgado.

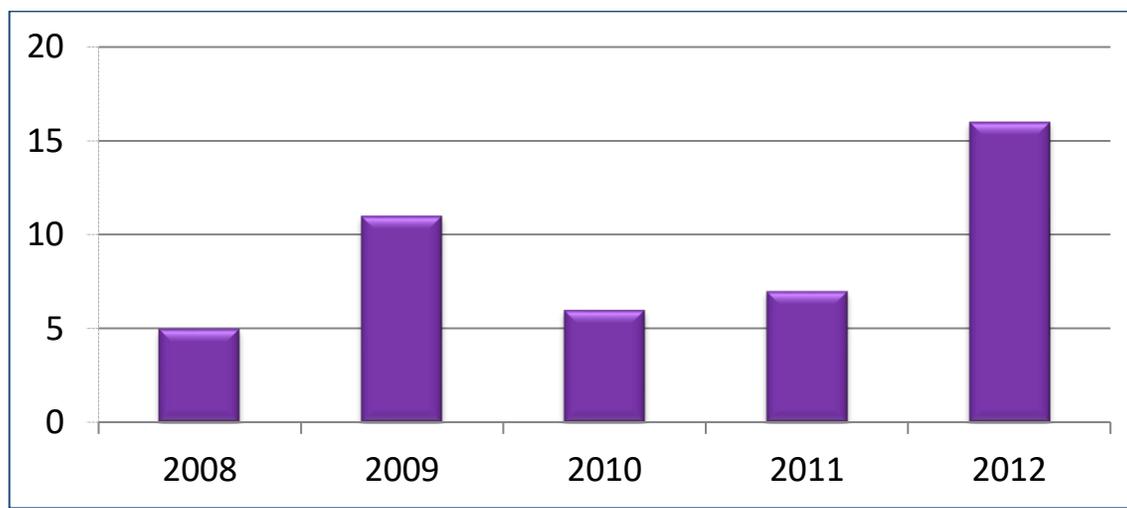


Figura 6

Número de proyectos solicitados al CONACyT

Personal Académico

En la figura 7 se presenta la evolución del personal académico del Instituto desde 1999. Se puede ver que el crecimiento es sostenido pero con un crecimiento lento, basado casi exclusivamente en el aumento de plazas posdoctorales, además muestra la promoción de investigadores de tal manera que se acumulan en las categorías más altas.

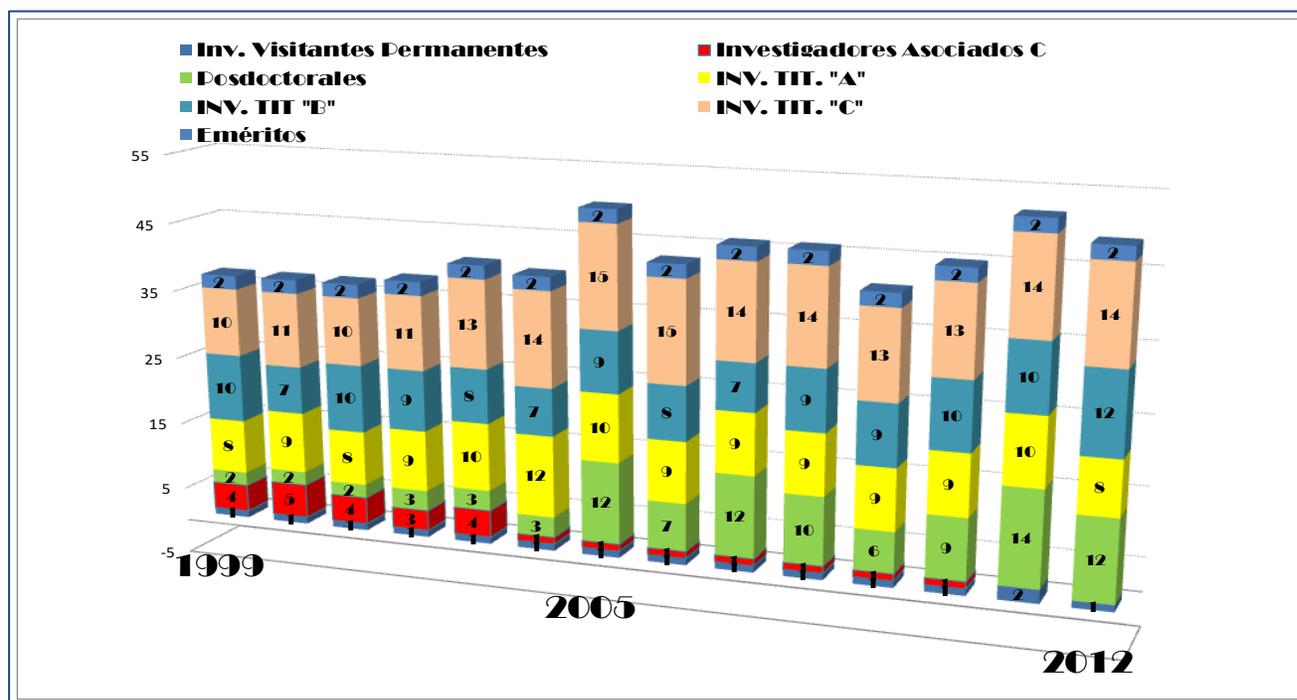


Figura 7

Evolución del personal académico

En la figura 8 se presenta la distribución de investigadores en el SNI y en el PRIDE así como la distribución de edades. Nuevamente se presenta una acumulación en las categorías más altas. El único investigador fuera del SNI tiene un alto nivel y es de reciente incorporación.

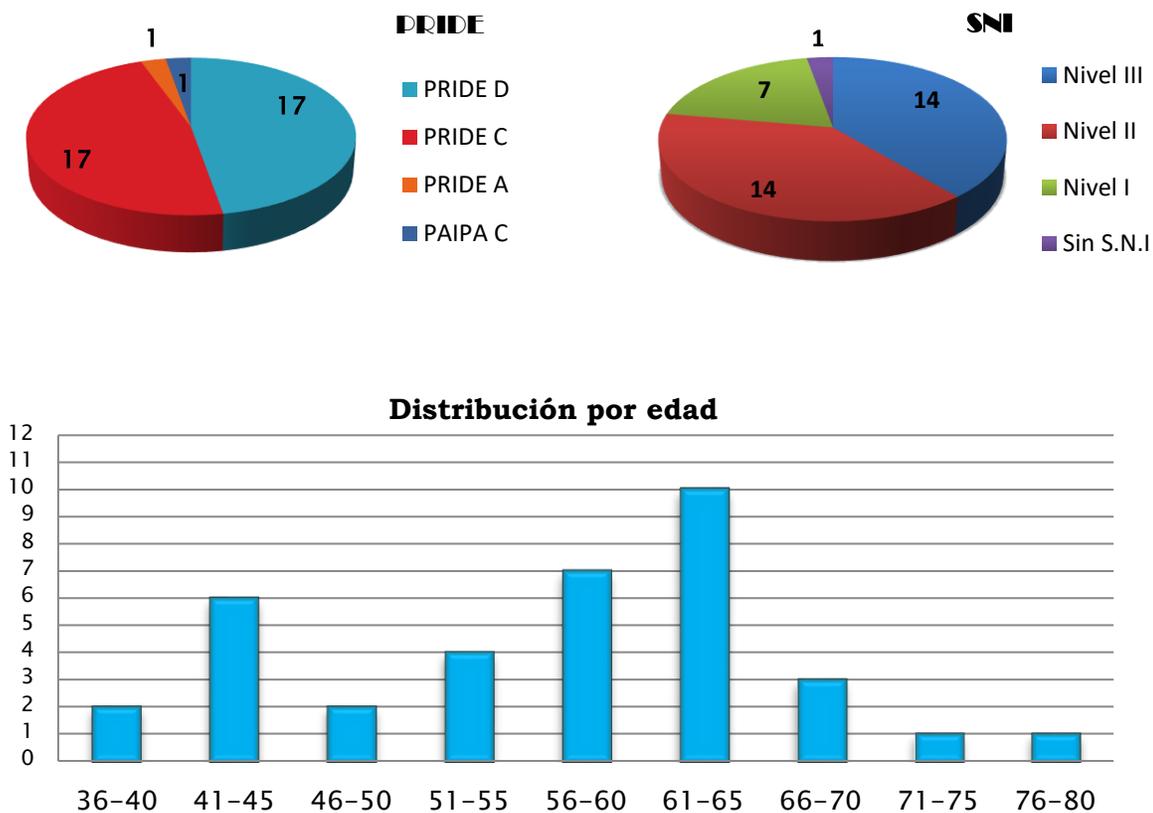
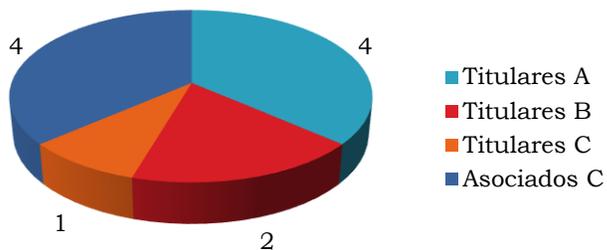


Figura 8
Distribución de investigadores

La figura 9 presenta la distribución de los técnicos académicos en el SNI y PRIDE, la cual está más dispersa y muestra una mejor distribución de edades.



Dos técnicos académicos pertenecen al SNI

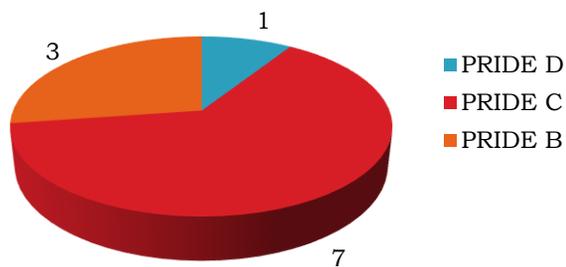
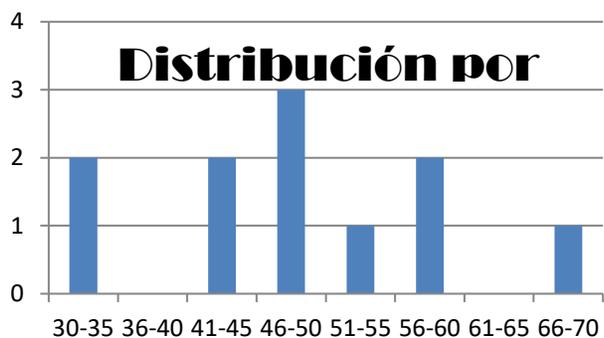


Figura 9

Distribución de Técnicos Académicos

Producción

En la figura 10 se presenta la evolución del número de artículos por investigador desde 1999. En las últimas columnas se han distinguido los artículos indexados en el SCI y que tienen cuando menos un investigador de tiempo completo del ICF entre sus autores (azul) en la parte amarilla se encuentran los artículos publicados por investigadores visitantes, posdoctorantes o artículos en *conference proceedings* u otros foros que no incluye el SCI. Tomando en cuenta que la parte azul de la productividad es la de mayor relevancia es preocupante la disminución que aparece en este año. Con el propósito de tratar de entender la razón de esta disminución se presenta la productividad promedio anual de cada investigador en el quinquenio anterior vs la edad de los investigadores, en la figura 11. Se puede ver que aparece una envolvente de este perfil con un máximo en ~57 años, que es la edad promedio de los investigadores del Instituto. Esto podría indicar que el envejecimiento del Instituto podría ser la razón de la disminución en la productividad. Una forma de corroborar esta suposición es hacer un análisis similar para la productividad del Instituto 10 años antes, con una planta considerablemente más joven. Este análisis se presenta en la figura 12, donde se muestra que la suposición no es correcta, se tiene un perfil muy similar en las dos épocas.

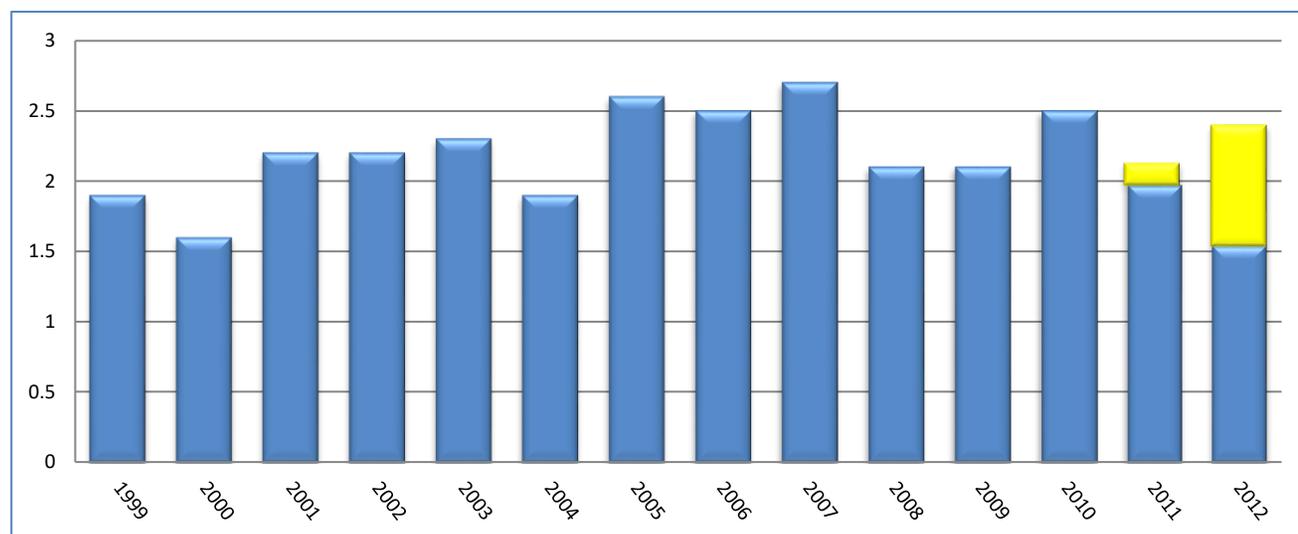


Figura 10

Artículos por investigador por año

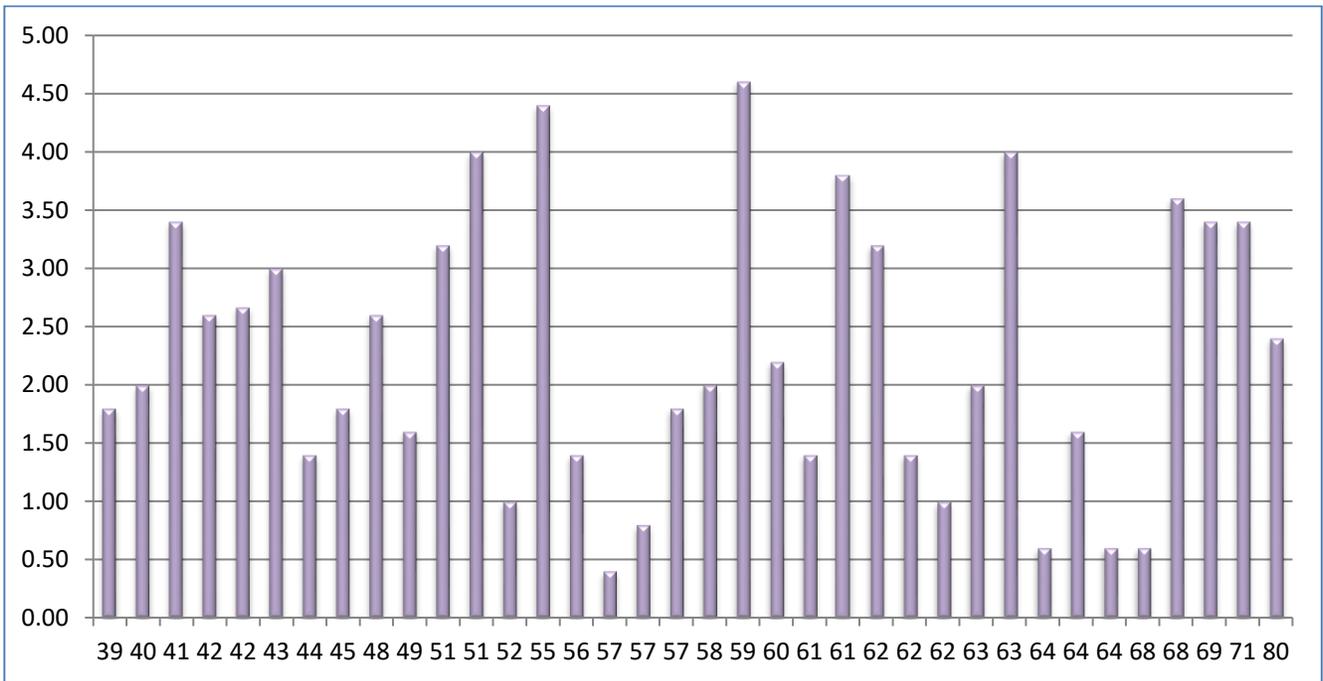


Figura 11

Distribución del promedio de artículos por año de los investigadores durante el quinquenio de 2008-2012 VS la edad de los investigadores

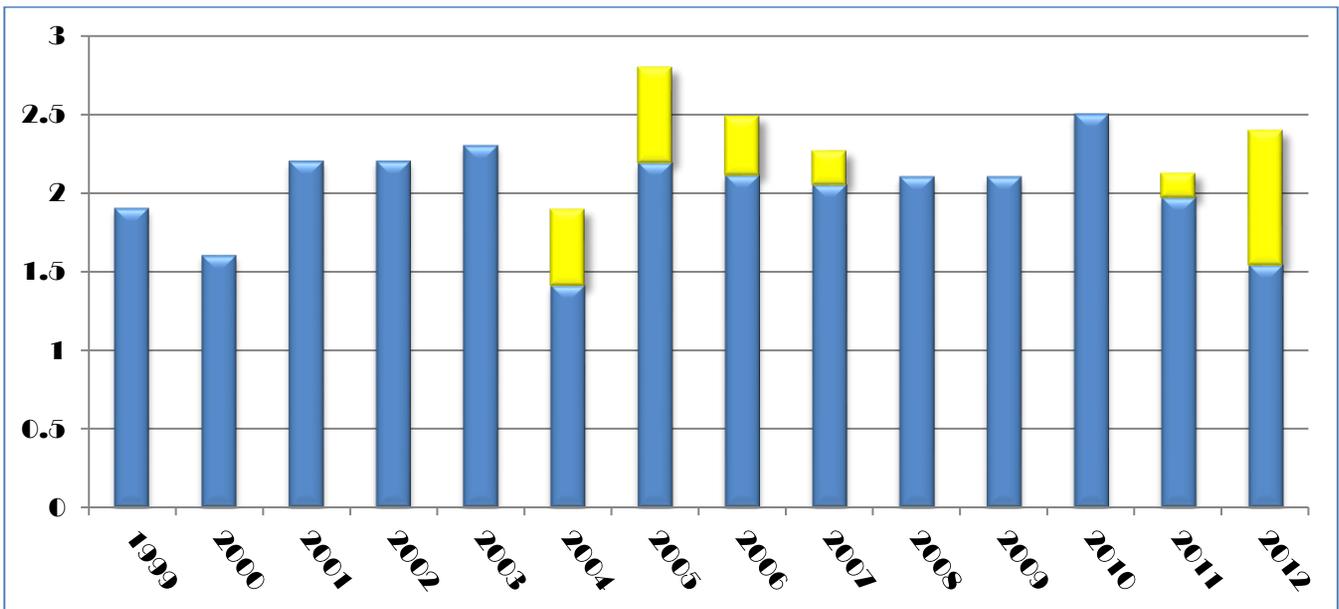
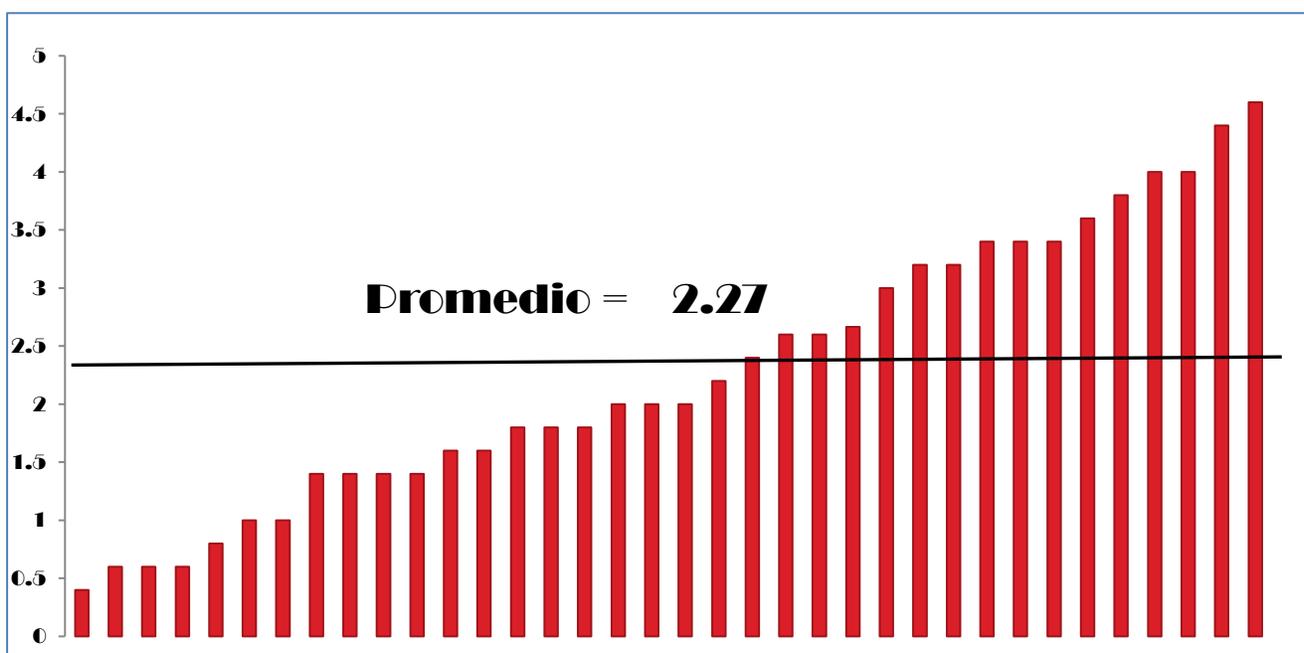


Figura 12

Artículos por investigador por año

En la figura 13 se presenta la productividad anual promedio en el último quinquenio por parte de los investigadores del Instituto. Si bien todos los investigadores han producido en este quinquenio, en algunos casos (5) la tasa es muy baja. Con el propósito de estimar la calidad de la producción se consideró el posicionamiento de las revistas en las que se publicó con respecto al percentil de impacto en la disciplina correspondiente en la figura 14. Se presentan asimismo los dos quinquenios anteriores. No hay diferencias notables, lo que muestra un espectro estable. En el último año hay una disminución en las revistas de bajo impacto, pero también de las de muy pesada. Si tomamos el percentil de impacto podemos obtener una evolución de la productividad acumulada por el impacto como se muestra en la figura 15.



Promedio = 2.27

Figura 13

**Promedio de artículos/año de los investigadores en el periodo
2008-2012**

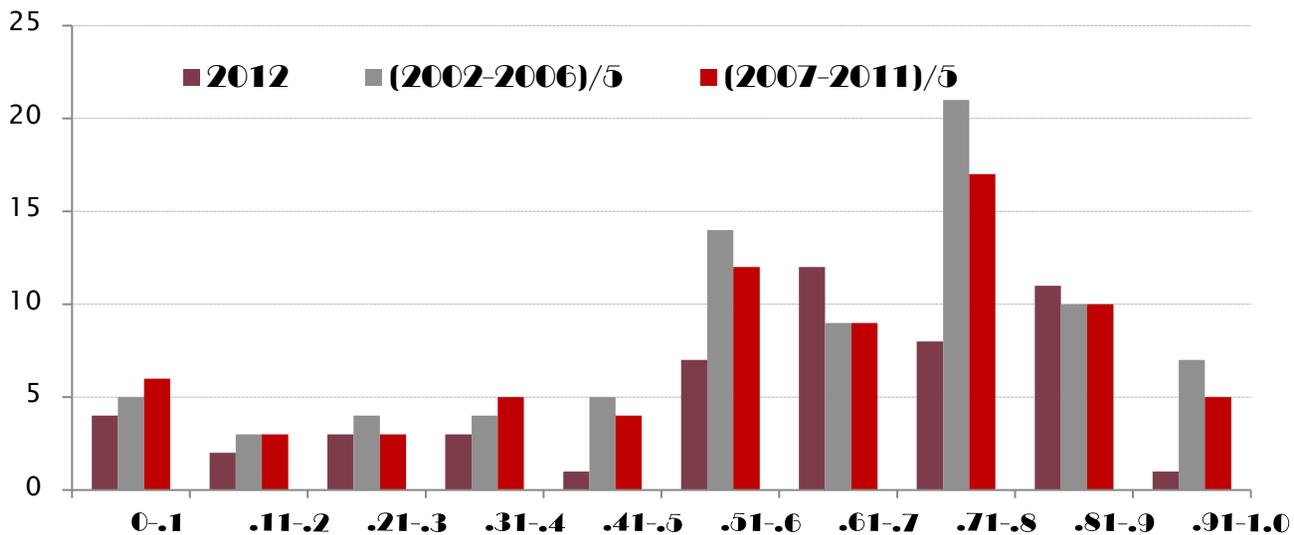


Figura 14
Espectro percentil de la productividad

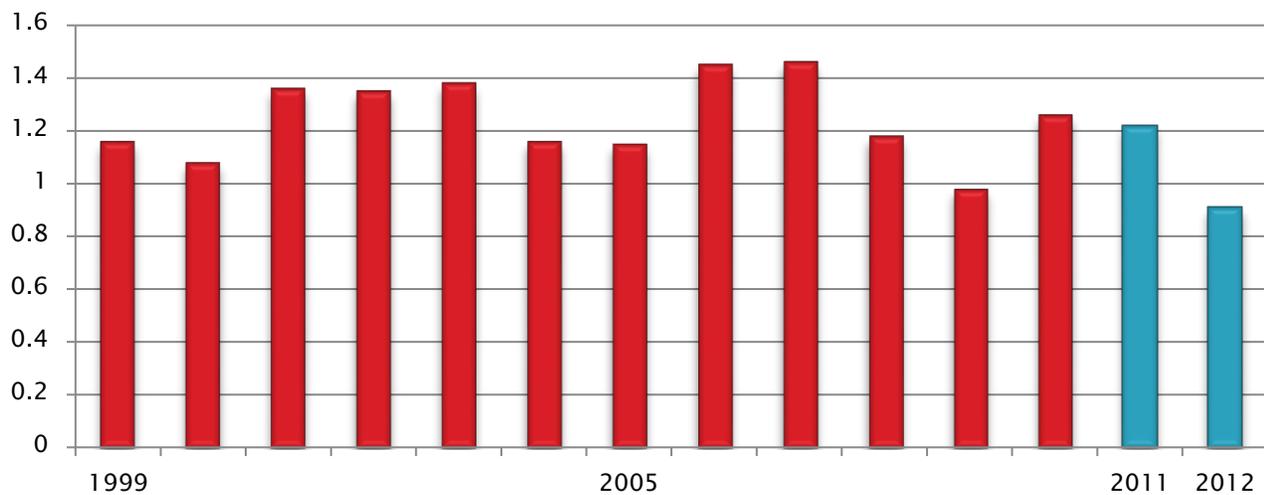


Figura 15
(Artículos /investigador/ año) X (percentil de impacto)
de 1999 - 2012

Como otra medida de la calidad de la productividad se realizó un análisis de las citas totales acumuladas por los investigadores del Instituto. En la figura 16 se presenta el espectro correspondiente en escala logarítmica. En la figura 17 se muestran los porcentajes correspondiente para las distintas regiones, mostrando que el 39% de los investigadores cuenta con más de 1000 citas. Este valor es bastante mayor que el 29% que se obtuvo el año pasado. Esto se debe a que el año anterior se contabilizaron exclusivamente las citas que presenta el SCI y este año se tomaron los reportes de los investigadores, que utilizaron varias fuentes. En la figura 18 se presentan los promedios de edad de los investigadores en cada una de las regiones, como era de esperarse, el número de citas aumentó con la edad, pero en la última región hay una inversión 61 años vs 58 años. Este efecto ya se había observado el año anterior y creo que refleja el logro más importante del Instituto. El que los jóvenes investigadores puedan tener un desarrollo con mayor impacto que sus antecesores.

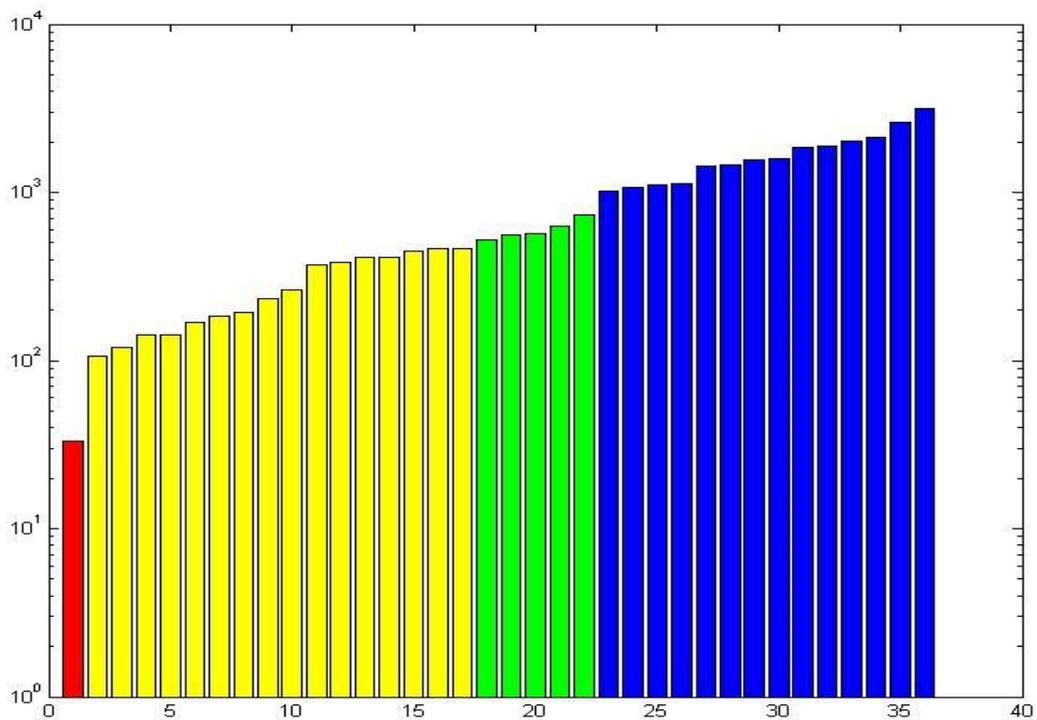


Figura 16

Citas totales de cada investigador (escala logarítmica)

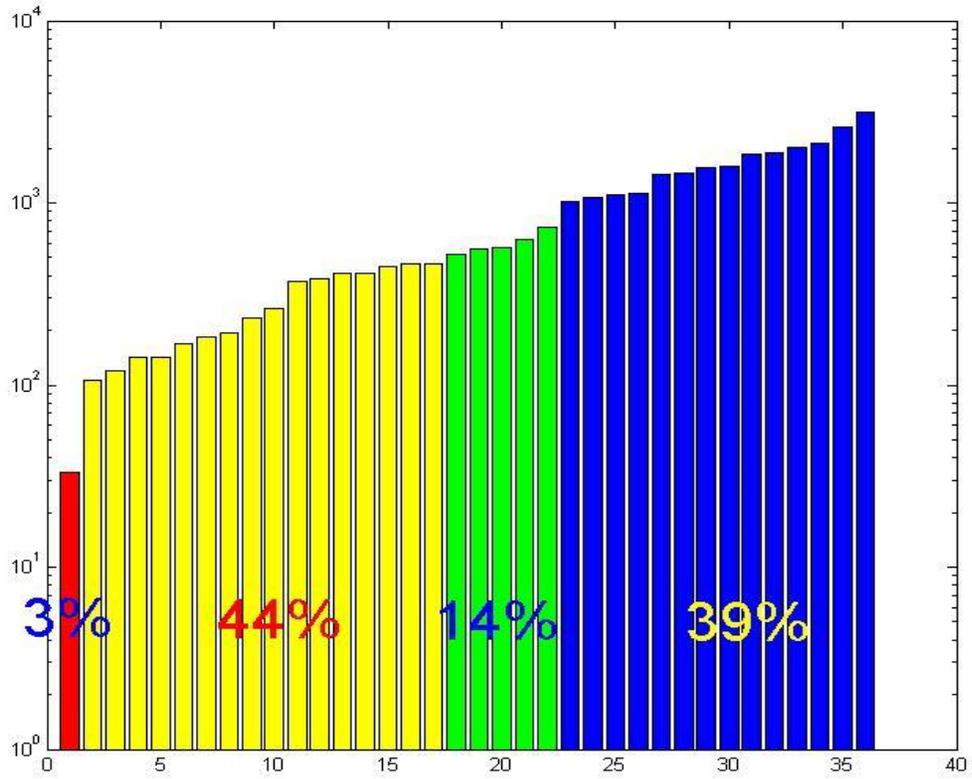


Figura 17

Porcentaje de citas totales de cada investigador (escala logarítmica)

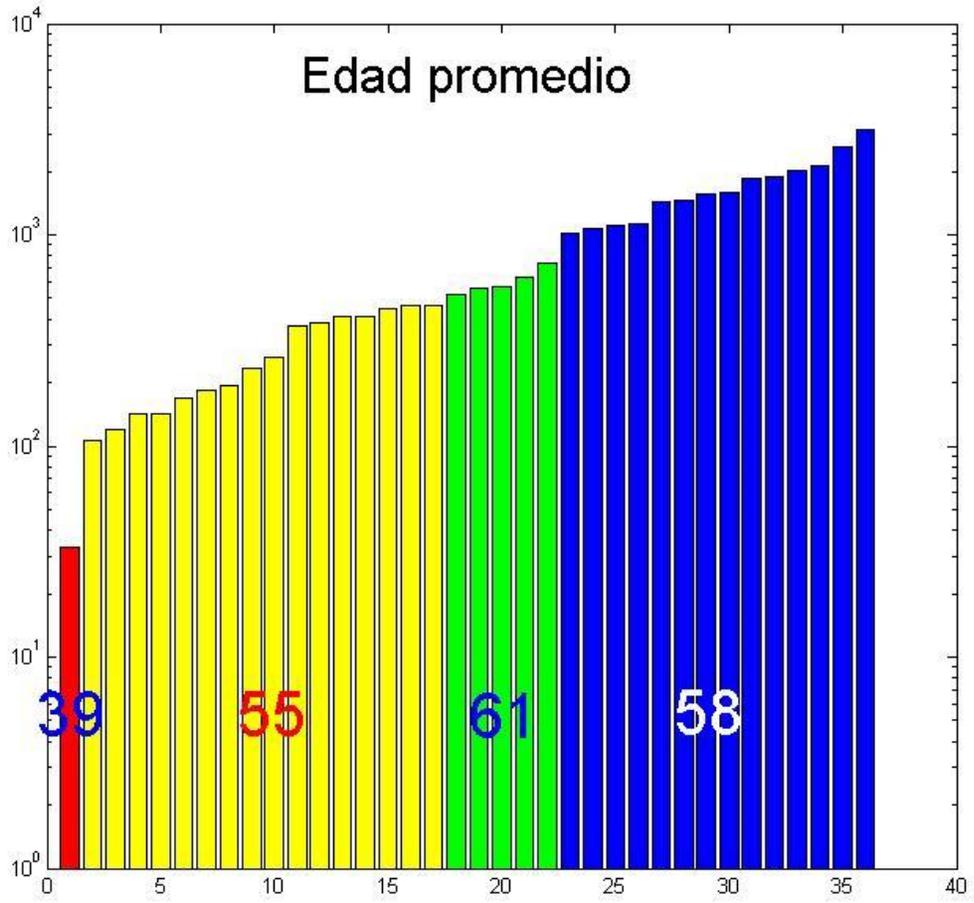
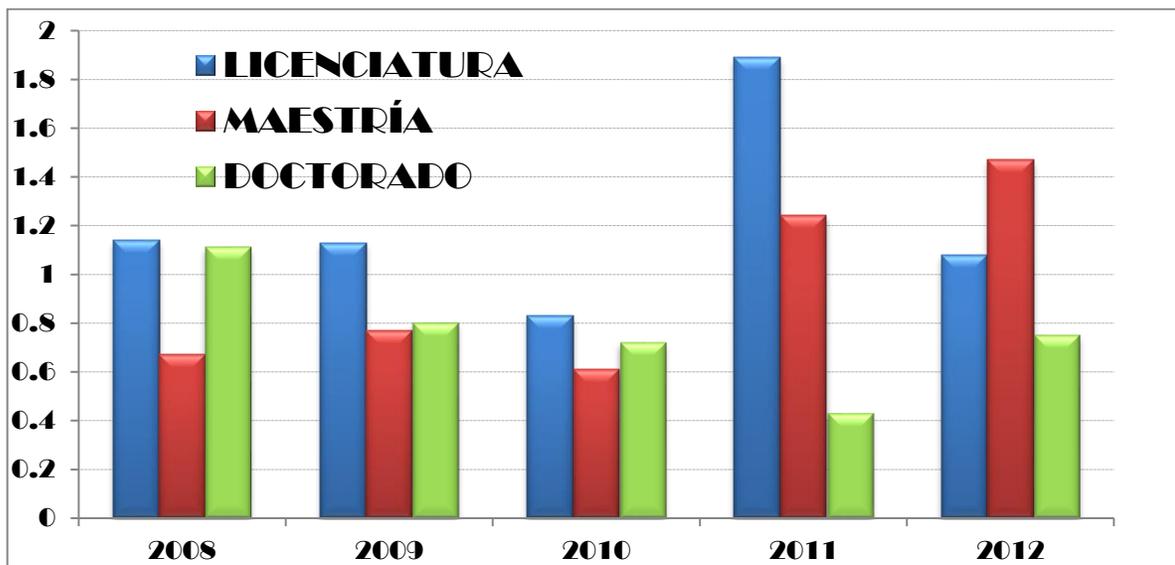


Figura 18

Citas totales de cada investigador/ Edad (escala logarítmica)

Veamos ahora la formación de recursos humanos. En la figura 19 se presenta la evolución en el último quinquenio del número de alumnos en el Instituto en los distintos niveles. Hay que hacer una aclaración en estos datos. Se tenía anteriormente una inexactitud en el número de alumnos por que si bien se daban de alta con regularidad, las bajas no se hacían de igual manera. Este año los alumnos se deben confirmar como activos en el informe anual en línea de su tutor, de no ser el caso son dados de baja automáticamente. Por tanto tenemos mayor confianza en el número de alumnos presentado ahora. El único dato que presenta un aumento sostenido es la maestría y los otros dos niveles son volátiles.



AÑO	LICENCIATURA		MAESTRÍA		DOCTORADO		Total
2008	1,14	41	0,67	24	1,11	40	105
2009	1,13	41	0,77	28	0,80	29	97
2010	0,83	30	0,61	22	0,72	26	78
2011	1,89	68	1,24	45	0,43	15	128
2012	1,08	39	1,47	53	0,75	27	119

Figura 19

Alumnos por investigador por año

En la figura 20 se presenta la distribución de los programas en que se han graduado los estudiantes del ICF en el último quinquenio. Es claro que la mayor participación es en programas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, y un desarrollo incipiente de graduación doctoral en el PCF-UNAM, del cual somos co-sede. Esperamos que este rubro crezca sostenidamente en los próximos años, hay que hacer notar que damos un tratamiento especial a este programa, apoyando cursos propedéuticos y estableciendo que los cursos son ofrecidos por investigadores invitados por el Consejo Interno. En la figura 21 se presenta la distribución de tesis del último año, mostrando una amplia distribución.

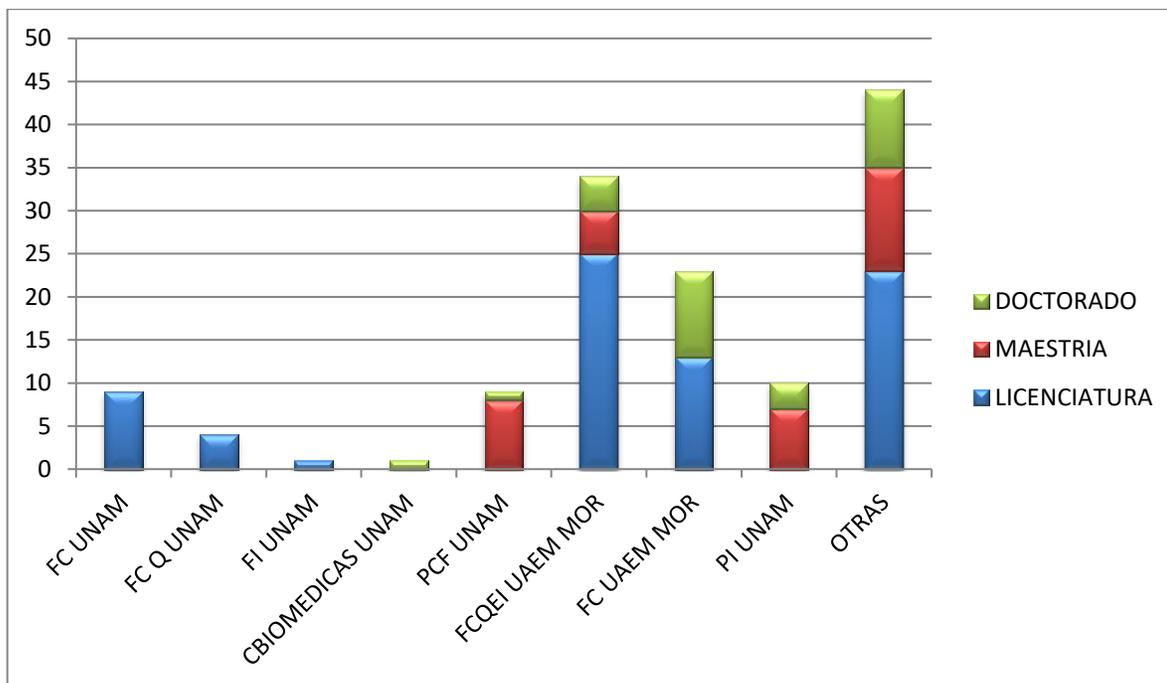


Figura 20

Distribución de los programas en que se han graduado los estudiantes del ICF en el último quinquenio

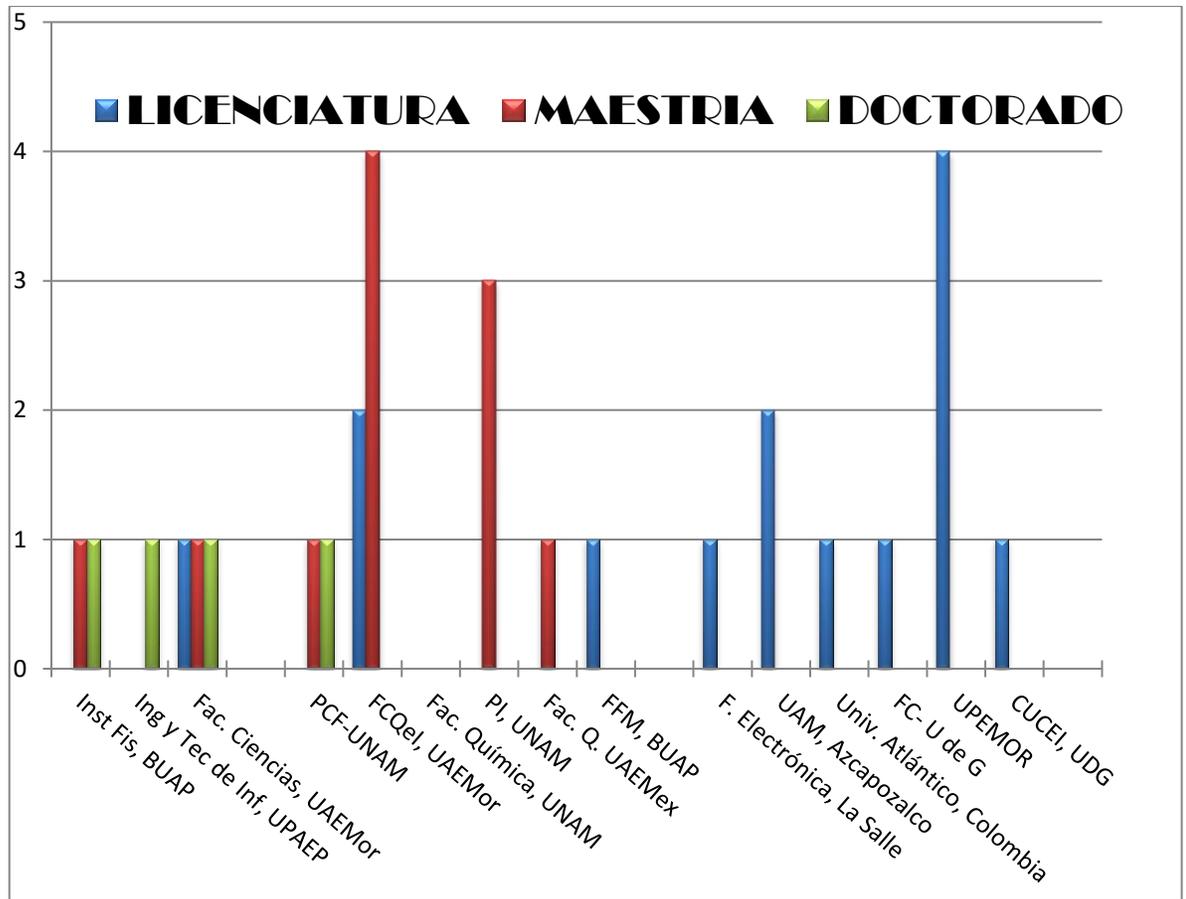


Figura 21

Distribución de tesis del último año

En la figura 22 se muestra el espectro de ocupación de los graduados de doctorado en el 2011, con un tiempo suficiente para observar su trabajo posterior al grado. Es notable que casi la mitad se encuentra trabajando en la industria, lo cual es importante ya que se están generando alternativas a la academia.

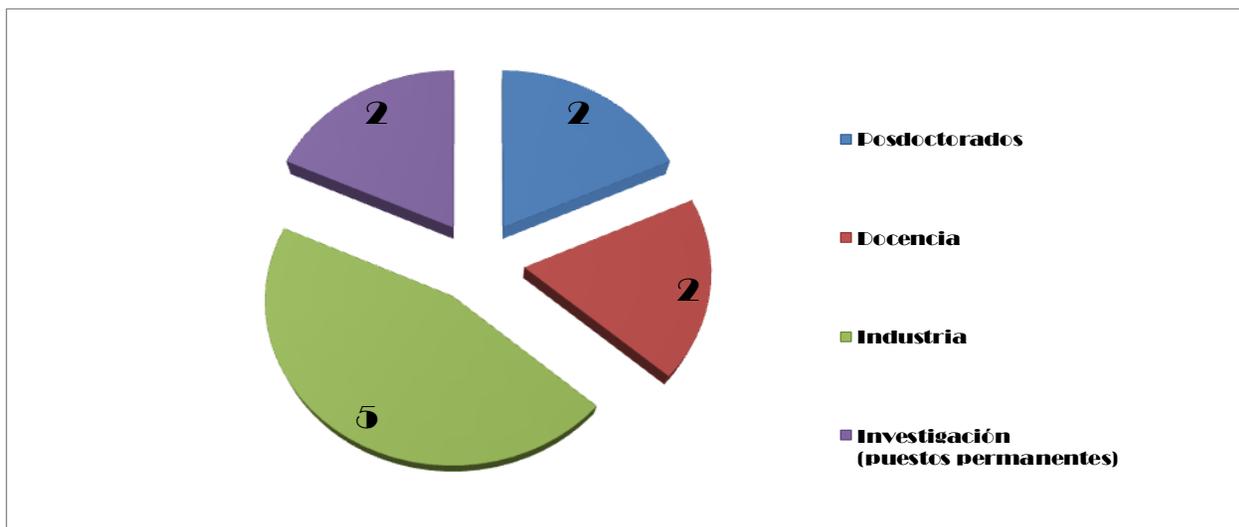


Figura 21

Distribución de tesis del último año

El rubro de las patentes está presentado en la figura 23. Se muestran tres patentes, aunque una de ellas ya se había considerado como patente nacional. Es importante que este rubro ya aparece como regular en el Instituto. Aunque hay que notar que se han registrado un número mayor de procesos patentables, algunos de los cuales aún no concretan el proceso de patentamiento.

Número	Título	Estatus
WO/2012/085784	Nuevos compuestos análogos de <i>la Anfotericina</i> y composiciones farmacéuticas que los contienen.	Publicada
03-2012-3011544500-01.	Algoritmo de optimización discreta para encontrar el circuito más corto en una ciudad al visitar varios puntos de interés, desplazándose en metro y caminando por calles.	Registro de derechos de autor 03-2012- 083011544500-01
MX/a/2012/012703	Método para sintetizar imágenes en movimiento	En trámite
MXIa/2012/005928	Sistema integral antivandalismo en caseta para transformador eléctrico y rectificador de protección catódica	Aprobada

Figura 23

Patentes

Logros

En esta sección destacan cinco logros al año determinados por el Consejo Interno a partir de los informes de trabajo. Desde luego hay un número mayor de logros y distinciones, como las promociones en el SNI o el ingreso a diversas sociedades científicas por lo cual felicitamos a los académicos involucrados, pero este ejercicio de distinguir cinco contribuciones nos ayuda a entender que hacemos en el Instituto y también nos permitirá revisar que ha sucedido con lo que consideramos logros anteriores. En la figura 24 se presentan estos logros que muestran la diversidad de proyectos que se desarrollan, enfatizando la dualidad que caracteriza al Instituto entre ciencia básica y aplicada.

1.- Se aprobó un proyecto para utilizar el sincrotrón ALS (Advanced Light Source) del Laboratorio Nacional de Lawrence, Berkeley para realizar experimentación sobre la fotoionización de iones de cloro, azufre y fósforo. Este proyecto es liderado por un investigador del ICF e incluye a otros cinco investigadores del Instituto así como a dos de Estados Unidos y dos de Europa.

2.- Se elaboró un modelo de red genética que sugiere que el desarrollo de resistencia epigenética se debe a los cambios estocásticos en la tasa de transcripción de los genes responsables de la creación de las bombas transmembranales de flujo no específico. Dichos cambios son principalmente debido a la metilación del DNA y pueden explicar las curvas de sobrevivencia de las bacterias observadas ante concentraciones cada vez mayores de antibióticos.

3.- Se publicó la patente internacional de un derivado de anfotericina B y se concluyeron las pruebas pre-clínicas mostrando que este derivado reduce la toxicidad colateral en mamíferos con respecto a la AmB en un factor de aproximadamente 7. Tomando en cuenta que la AmB es la droga de elección en micosis sistémicas agudas, las posibilidades terapéuticas aparecen muy prometedoras. Además podría extenderse al tratamiento de infecciones de protozoarios, como el mal de Chagas. En estos momentos se busca la transferencia tecnológica con la empresa SIMEX.

4.- Se encontró un método para definir estados del mercado de valores. El número de estados distintos es muy limitado, y las turbulencias de los mercados financieros no se reflejan en una evolución caótica fuera de éstos sino únicamente en un aumento del número de estados que se alcanzan y una permanencia más corta en cada estado; pero el porcentaje de tiempo que el sistema se encuentra fuera de estos estados es muy limitado. Este entendimiento de los estados abre posibilidades para estudiar transiciones mismas. Además se puede pensar en aplicaciones en otros sistemas casi-estacionarios que pueden sufrir cambios abruptos y hasta catastróficos.

5.- Se desarrolló una teoría que permite calcular la forma macroscópica en que responde un metamaterial excitado mediante un campo electromagnético. Esta función respuesta permite tratar al metamaterial como si fuese un material homogéneo, pero con una función dieléctrica que incorpora todos los detalles relevantes de la composición del metamaterial y de la geometría de sus componentes a través de sus componentes tensoriales y su dependencia en la frecuencia y en el vector de onda del campo electromagnético. Desarrollamos algoritmos para el cálculo de esta función respuesta y demostramos que de ella se pueden extraer las propiedades magnéticas, la estructura de bandas fotónica, las anomalías en la propagación de luz.

Figura 24

Logros

En la figura 25 se presentan las actividades de difusión y docencia que se desarrollaron el año pasado. Desde eventos regulares que ya llevan muchos años como la Escuela de Verano en Física hasta nuevos eventos como serie regular de pláticas del Colegio Nacional que han sido muy exitosas.

- **XX Escuela de Verano en Física**
- **Tercer taller de dinámica y estructura de la materia**
- **Apoyo al Centro Internacional de Ciencias A.C.**
 - **Coloquio ICF**
 - **Seminario (Colegio Nacional)**
 - **Seminario Estudiantes**
- **Seminario del área de Biofísica-Ciencia de Materiales**
 - **Seminario del área de Sistemas Complejos**
- **Taller: Beyond metamaterials: ray limit, nonlinear phenomena and more.**
- **Taller: Polímeros y biopolímeros inteligentes**

Figura 25

Difusión y docencia

Las actividades de divulgación se presentan en la figura 26, es un buen número y con una buena distribución. Aquí quisiera resaltar los *Viernes Inconfesables* que se desarrollan con apoyo de la Unidad de Difusión y Extensión del Campus y la Dirección General de Atención a la Comunidad Universitaria. Este evento se ha convertido ya en un punto cultural de la Ciudad de Cuernavaca, con una amplia difusión y expectativas de los eventos.

- **Club de Astronomía**
- **Viernes inconfesable**
 - **Cine- Fis**
- **Conferencias y foros (14)**
- **Participación en el libro: La Ciencia desde Morelos para el mundo, Tomo II.**
 - **Entrevistas para la radio (11)**
 - **Contribuciones periodísticas**
 - **La Unión de Morelos (12)**
 - **Diario de Morelos (46)**
 - **La Crónica (1)**
 - **Boletín SMF (1)**

Figura 26

Divulgación

En la figura 27 presentamos las distinciones, y nuevamente estamos singularizando entre muchas más que se dieron a nuestros académicos. Las tres demuestran una diversidad en las actividades que valoramos. La primera es de especial interés ya que se constituyó un grupo amplio de investigadores del ICF en un proyecto internacional que es liderado por uno de nuestros investigadores relativamente joven. La segunda es muy satisfactoria por el reconocimiento a nuestra participación con la Universidad de Morelos en el esfuerzo docente y la tercera muestra nuestra los niveles de consolidación que se han alcanzado.

Dr. Guillermo Hinojosa Aguirre

Líder de un proyecto internacional para utilizar tiempo de haz en el sincrotrón ALS (Advanced Light Source) del Laboratorio Nacional de Lawrence, Berkeley en experimentación sobre la fotoionización de iones de cloro, azufre y fósforo.

Dr. Horacio Martínez Valencia

Reconocimiento como mejor catedrático de la Etapa Básica del Programa Académico de Ingeniería Mecánica, generación 2008-2012, FCQel de la UAEMor

Dr. Bruno Ullrich

Nombrado *Senior Member* of The Optical Society of America

Figura 27

Distinciones

En la figura 28 se muestra la interacción con el entorno. Mantenemos fuertes lazos con dependencias en el Campus Chamilpa y ahora estamos realizando nuestra colaboración con facultades y escuelas en la Ciudad de México.

- **Campus Morelos, UNAM**
- **Facultad de Ciencias, UAEM.**
- **Centro de Investigaciones Químicas, UAEM.**
- **Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, UAEM.**
- **Centro Internacional de Ciencias A.C.**
- **Facultad de Ciencias, UNAM**
- **Facultad de Química, UNAM**
- **FES Zaragoza, UNAM**

Figura 28

Interacción con el entorno

Conclusiones

En la figura 29 se presenta un resumen que constituye una radiografía del Instituto, compuesta por valores actuales, valores acumulados y para aquellos que son más volátiles, promedio quinquenales

En el primer bloque se muestra la madurez de la planta académica con un 72% en las categorías de Titulares C+B y el 78% en niveles II y III del SNI. La edad promedio de los investigadores de 56.3 años muestra cierta post-madurez pero la hemos reducido del año pasado al presente y lo hemos reducido nuevamente este año. Las distinciones mostradas en el segundo bloque también reflejan la madurez de la planta. El tercer bloque se refiere a la productividad que como habíamos visto se mantiene en promedio de ~ 2 artículos por investigador por año y de 2.27 el promedio de artículos por año, lo cual refleja poca colaboración interna. El espectro de impacto de las revistas utilizadas en la publicación muestra que la mediana se encuentra en el décil de 0.7 y el promedio de citas por artículos de 12.70 se compara bien con el valor internacional para la disciplina de 4.7. una variable muy satisfactoria es que el 39 % de los investigadores tengan más de 1000 citas.

Titulares C	39%	
Titulares C + B	72%	
SNI III	39%	
SNI II + III	78%	
Edad promedio de los investigadores	56.3	
Eméritos	5%	
Premio Nacional de Ciencia	5%	
Premio de la AMC	5%	
Premio Universidad Nacional	14%	
Distinción UNJA	5%	
<i>Artículos por investigador /año</i>	<i>2.04</i>	<i>(2008-2012)</i>
<i>Promedio de los artículos de los investigadores/año</i>	<i>2.27</i>	<i>(2008-2012)</i>
<i>Mediana del percentil de impacto de los artículos publicados</i>	<i>0.70</i>	<i>(2008-2012)</i>
<i>Promedio de citas por artículo 12.70 (al 2012) 39% de Investigadores con más de 1000 citas</i>		

Figura 29

En la figura 30 se presentan las características de la formación de recursos humanos. Tenemos un promedio de 105 alumnos por año en el Instituto, aunque este número ha ido creciendo debe aumentar su velocidad de crecimiento. Lo mismo acontece con los promedios de graduación. Nuevamente un rubro satisfactorio es la oferta de cursos regulares, esto refleja nuestro compromiso primario como investigadores de contribuir a la calidad de la docencia en la educación superior.

En el rubro de patentes y transferencia tecnológica vemos que recién iniciamos un ejercicio regular, pero tenemos que persistir para lograr la transferencia tecnológica de estos productos.

Finalmente presentamos nuestra contribución propia al financiamiento general que es baja todavía y esperamos fortalecer.

Un rubro satisfactorio es el último, relativo al impacto regional.

Número de alumnos por año	105	(2008-2012)
Tesis de licenciatura por investigador por año	0.43	(2008-2012)
Tesis de maestría por investigador por año	0.22	(2008-2012)
Tesis de doctorado por investigador por año	0.19	(2008-2012)
2.04 cursos “bona fide” por investigador/año		(2008-2012)
Solicitud de patentes por año	1.4	(2008-2012)
Transferencia de tecnología	0	(2008-2012)
Relación entre ingresos propios y aportaciones de la UNAM	8.88%	(2008-2012)
Alto impacto regional		

Figura 30

Conclusiones

Retos

Finalmente quisiera presentar algunos retos a corto plazo que debemos resolver.

Debemos aumentar la calidad y cantidad de nuestra producción primaria en la visión más estricta, la de artículos SCI, y debemos buscar aumentar la mediana de impacto percentil cuando menos a 0.75 para estar en el cuartil superior.

Debemos renovar la planta de investigación y en el corto plazo lograremos esto con el plan de la UNAM para los investigadores eméritos. En este rubro también debemos buscar la forma eficiente de mejorar nuestra equidad de género.

Debemos consolidar grupos de investigación. Buscar el desarrollo de proyectos conjuntos, que serán apoyados prioritariamente por el Instituto.

Una de nuestros mayores esfuerzos deber ser el aumento en la formación de recursos humanos. Aquí tenemos varias acciones: Obviamente mantener nuestra colaboración con la FC-UAEM, que tuvo una reducción considerable en la matrícula de física pero que ya se está recuperando. Aumentar nuestra colaboración con la FC-UNAM. Ya se tiene un acuerdo con la Facultad para que un número reducido de alumnos de física (~10) tomen sus dos últimos años de la licenciatura en el ICF. Este acuerdo ya fue aceptado por el Consejo Técnico de la Facultad y existe el acuerdo de las direcciones de la Facultad y del ICF para el financiamiento conjunto de este proyecto. No se ha implementado este proyecto porque no se han tenido los alumnos interesados. Corresponde a los investigadores del ICF generar la capacidad de convocatoria para lograr un número razonable de alumnos.

Se tiene un acuerdo con la FES-Zaragoza para recibir a sus estudiantes en el ICF con el apoyo de la Secretaría General de la UNAM. Este acuerdo ya está funcionando y acaban de incorporarse con nosotros cuatro alumnos a quienes damos la bienvenida. Para promover este proyecto se ofrecerán pláticas en la FES Zaragoza en forma regular y tal vez cursos a distancia, que ahora ya podemos con las nuevas facilidades para videoconferencia.

Finalmente, está el proyecto de una licenciatura en Ingeniería Molecular. Este proyecto simplemente no se ha concretado. Ahora planeamos desarrollar el proyecto en una forma más integral, junto a un laboratorio Nacional de Ingeniería Molecular en colaboración con otras dependencias de la UNAM, en particular con la Facultad de Química y de otras instituciones como la UAEM y la UNL.

Esperamos de esta manera llegar pronto a la meta de 250 alumnos en el ICF.

Por último quisiera plantear un proyecto que nos interesa. El establecimiento de laboratorios certificados para desarrollar Ciencia Aplicada. Este proyecto se había planteado al Gobierno del Estado de Morelos por parte de la Coordinación de Innovación y Transferencia de Tecnología de la UNAM, en el cual establecimos nuestra propuesta. Esperamos que fructifique este desarrollo en el Parque Tecnológico de Morelos.