

## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Entorno Científico y Tecnológico: Impacto social de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

**Categoría:** Tecnologías de Información y Comunicación

**Descripción Breve:** Reflexión sobre el cambio tecnológico en la última década, entorno de grandes e importantes innovaciones

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

Los últimos 10 años corresponden a una extraordinaria década de aportaciones innovadoras y de un acelerado cambio tecnológico, particularmente originado desde el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entorno que hoy exhibe un impacto evidente en todos los escenarios de la moderna actividad humana.

Tecnologías que han cambiado sensiblemente nuestra cotidiana forma de consumir, de informarnos, de relacionarnos, incluso de hacer negocios y cuya influencia incide fuertemente en el quehacer de las ciencias y por supuesto en el campo de la educación.

Como centro de investigación especializado en estas áreas, el reto es la actualización permanente de su quehacer en el terreno de las ciencias y la tecnología, inmerso en un mundo globalizado frente a escenarios de innovación y comercialización de grandes transformaciones, el CIC forma especialistas, genera conocimiento y mantiene significativas relaciones con los centros líderes para incorporar nuevos contenidos en los programas de posgrado que imparte y una pertinente orientación en las líneas de investigación que desarrolla, sobre todo en temas de vanguardia, tales como: big data, ciberseguridad, Internet de las cosas, cómputo cuántico, súper cómputo, programación en la nube, redes sociales, sistemas embebidos, nanotecnología, biosensores, inteligencia artificial, realidad aumentada, microprocesadores, automatización y dispositivos móviles entre otros tantos temas.

El signo distintivo en TIC es la velocidad a la que se desarrollan, en tan poco tiempo gigantes como BlackBerry se han hundido, mientras que otros como Facebook y sus 1,590 millones de usuarios se han encumbrado, en tan sólo una década.

La educación, entre otros ámbitos, es el campo donde se prevé una sensible repercusión del potencial de las TIC, inicialmente como herramienta para dar acceso universal a la información y seguramente más adelante como complemento para el proceso formativo a lo largo de la vida.

Una constante preocupación de la sociedad actual es la ciberseguridad, recientemente varios ciber-ataques globales vulneraron a gigantes como Sony, eBay y Home Depot.

Las expectativas sobre una nueva ola disruptiva en el campo de la tecnología digital abarcan temas tales como: redes sociales, dispositivos móviles, información masiva, cómputo en la nube, máquinas inteligentes, internet de las cosas, impresión 3D y robots. Se prevé para los próximos 5 años que esta nueva ola de disrupción digital estará reflejada en una numerosa y compleja red de objetos físicos que contengan la tecnología embebida para detectar o interactuar con su estado interno o con el ambiente externo, se estima un universo de cerca de 20 billones de dispositivos interconectados.

Cada vez más cercanos al quehacer de las ciencias y la tecnología se perciben los temas de: nuevos nano-materiales en la genética y la bioingeniería, aplicaciones del grafeno, aplicaciones industriales de nano-compuestos, nuevos polímeros, así como el devenir de innovadoras fábricas inteligentes o del uso industrial de tecnologías de manufactura inteligente.

Acorde a este entorno el CIC impulsa desde hace algunos años la formación de especialistas y la generación de conocimiento de vanguardia en 12 laboratorios, más que una presencia en el desarrollo de la tecnología actual para las TIC, el centro promueve el desarrollo de la tecnología y conocimientos que serán requeridos en el futuro próximo, de tal forma que sus egresados estén capacitados para dar soluciones innovadoras a las nuevas problemáticas del campo.

El análisis comparativo a nivel nacional de: la productividad científica, de sus aportes al desarrollo tecnológico, la efectiva formación de recursos humanos de alta especialización en los niveles de maestría y doctorado y el alto nivel de su planta docente confirman la posición de liderazgo que actualmente posee el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional.



El Centro de Investigación en Computación ofrece 3 programas de posgrado con calidad PNPC



La constante innovación en el campo de las TIC permitió el surgimiento de nuevos productos, entre ellos los dispositivos móviles.



## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Programas de posgrado de calidad en el CIC

**Categoría:** Actividad Académica

**Descripción Breve:** Programas de calidad nivel posgrado en el CIC

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

El Centro de Investigación en Computación (CIC) en este año mantuvo su oferta académica de posgrados de calidad que consta de tres programas todos ellos reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT).

Con una población promedio anual de 243 alumnos inscritos en los tres programas.

Por su nivel de alta especialización, destacó el programa de Doctorado en Ciencias de la Computación (DCC), el cual este año recibió, de parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT la designación de “Posgrado en el nivel de Competencia Internacional”.

El programa recibió a 8 alumnos de nuevo ingreso durante el año 2015, al mismo tiempo, que se graduaron 5 alumnos de este programa durante el mismo periodo.

A nivel de maestría, el programa de Maestría en Ciencias de la Computación (MCC), destaca por ser el primer programa de posgrado reconocido por el PNPC en el nivel de competencia internacional en el área de Tecnologías de la Información y la Comunicación, manteniéndose clasificado en este nivel desde el año de 2011, con relación a los alumnos de este programa, ingresaron 42 alumnos durante el año 2015, al mismo tiempo se graduaron 26 alumnos de la MCC, durante el mismo periodo. El certificado de acreditación de nivel Competencia Internacional lo emitió el CONACyT el pasado 30 de junio.

En relación al tercer programa de posgrado, la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Cómputo (MCIC), recibió 35 nuevos alumnos a lo largo del año 2015, lográndose graduar 14 alumnos en el mismo año. La MCIC es un programa consolidado dentro del marco del PNPC.

El total de alumnos inscritos en este programa reportó un total de 69 aspirantes al grado de maestría en ciencias. Este último

programa es la base del convenio que guarda el IPN con la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC), en particular con el Barcelona Computing Center (BSC) de doble titulación en el campo de Súper cómputo “High Performance Computing (HPC)”, inició el año anterior con 3 alumnos realizando una estancia de investigación y durante el 2015 continúa con un alumno formalmente inscrito en este programa.

El reporte de productividad 2015 de los posgrados del CIC, en términos de formación de recursos humanos en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, sitúa al CIC como el centro de investigación de muy alto desempeño en el país al lograr la formación de 45 egresados de nivel posgrado, así como el ingresar para su formación a 64 nuevos estudiantes.

En cuanto a la planta docente conformada por 51 investigadores para atender las actividades de los 3 programas de posgrado el 64.7 % del total de ellos corresponde a docentes adscritos al Sistema Nacional de Investigadores.

El número de investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, para el año 2015 fue de 33 miembros, cabe destacar que tres de sus investigadores ( 9.1 % ) se encuentran en el nivel 3, categoría máxima dentro de este sistema.

Misma proporción se encuentra para los investigadores en el nivel 2 y destaca el hecho de que el CIC cuenta con 25 investigadores ( 75.8 % ) en el nivel 1, por el momento sólo 2 investigadores ( 6.1 % ) están adscritos en calidad de candidatos.

Refleja esta proporción la presencia de una importante y sólida planta de investigadores como uno de los valores que distinguen al centro.

El Doctorado en Ciencias de la Computación acreditado en el PNPC en el nivel de Competencia Internacional



Cuerpo docente del CIC adscrito al SNI

## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Programas de posgrado de calidad en el CIC

**Categoría:** Actividad Académica

**Descripción Breve:** Promoción y difusión de los posgrados

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

El CIC-IPN ofrece las mejores oportunidades en la formación de recursos humanos altamente calificados y con orientación a atender necesidades e impulsar la innovación en los sectores educativo, productivo y de servicios en el campo de las TIC.

Como estrategia, el CIC realiza diversas actividades encaminadas tanto a la difusión de los posgrados como hacia la procuración de los mejores prospectos.

Durante el 2015 el CIC desarrolló una acentuada campaña de promoción y difusión de los 3 programas de posgrados que ofrece, estrategia dirigida a alumnos egresados de licenciatura de los últimos semestres, que integra los siguientes elementos: Invitación a eventos de promoción del posgrado; El uso de los medios y redes sociales; El contacto directo con aspirantes y; la creación de espacios de información vía Internet.

En este año, a partir del mes de marzo, se realizó la campaña de promoción de los programas de posgrado, destacando las siguientes estrategias: Difusión del posgrado en los estados:

En este rubro se organizó una serie de eventos y conferencias que se realizaron en el interior del país, destacando la labor realizada en el estado de Sinaloa, cuyo programa de actividades incluyó varias conferencias, entrevistas en radio y en programas locales de televisión de parte del Dr. Luis Alfonso Villa, con el apoyo del Centro de Educación Continua de Los Mochis.

Programa de visita guiada: El CIC permanentemente promueve su oferta de posgrado a través de las visitas de grupos de jóvenes "visita guiada al CIC", actividad que para este año ascendió a 27 visitas de grupos de estudiantes provenientes, entre otras instituciones de las Escuelas Militares de Ingenieros y de Transmisiones; las Universidades Tecnológicas de Tecamac y, Tula, Tepeji; Instituto Superior del Oriente; Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo; Universidades Autónomas de Hidalgo y del Estado de México; Instituto Tecnológico de Tlalnepantla; Universidad Politécnica de Querétaro; Instituto Tecnológico Su-

perior de Puebla y; Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec.

La estrategia al interior del Instituto comprende la atención y recepción de alumnos de la Escuela Superior de Cómputo, Escuela Superior de Física y Matemáticas, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica unidades Azcapotzalco, Culhuacan, Ticomán y Zacatenco, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato, Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas y la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas.

La estrategia en el 2015 incluyó: El uso de los medios impresos (trípticos y posters); La difusión a través de las redes sociales; La gaceta politécnica (en 7 ocasiones con menciones detalladas de la oferta de los posgrados); Un nuevo promocional escénico al frente del edificio; Las notas informativas en Facebook, twitter y en la bitácora virtual o "blog" de la sección de oportunidades de la página de Internet del CIC, promoción que fue apoyada a través de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI), así como de UNIVERSIA para América Latina.

Parte de la estrategia es la participación del CIC en eventos tales como: la Feria del Empleo del IPN; El Congreso Nacional del ANIEI (Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información); el Encuentro Nacional de Computación en Ensenada (ENC 2015); las sesiones de pláticas que se impartieron en las escuelas del IPN.

Destaca en este rubro el evento de difusión de los proyectos insignia de la Red de Computación que en el mes de diciembre convocó la asistencia de 863 alumnos del Instituto.



Promocional escénico 2015 de los programas de posgrado.



Conferencia Magistral sobre los posgrados del CIC en el CEC los Mochis

## Centro de Investigación en Computación (CIC)

Actividad: Cursos de capacitación en el CIC

Categoría: Tecnologías de Información y Comunicación

Descripción Breve: Cursos de capacitación que impartió el CIC en el 2015

Fecha: 01/01/2015 Fecha Término: 31/12/2015

En este año, el Centro de Investigación en Computación atendió las exigencias del sector empresarial y del público en general que demanda la formación especializada de recursos humanos con perfiles profesionales cualificados en Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Actividad que el Centro desarrolló a través del área de capacitación en donde se atendió a un total de 1,357 personas y a 23 empresas del sector en TI, durante la prestación de 84 servicios programados a lo largo del año, para abordar la actualización de tecnologías como: Administrador del manejador de bases de datos con MySQL, aplicaciones Web con HTML 5 y NODE, ASP.NET.

Desarrollo de aplicaciones móviles con Android, desarrollo de aplicaciones Web JSP y Servlets, edición de imágenes con Photoshop, fundamentos de Oracle, Hadoop; introducción a la ciberseguridad, introducción a la computación y Windows 8, introducción a PL/SQL, introducción a la programación, Java básico, intermedio y avanzado, Linux I y II (Administración del sistema Operativo), mantenimiento preventivo a laptops, mantenimiento a equipos de cómputo; Microsoft Excel 2013, básico e intermedio, Microsoft SQL Server 2008 básico e intermedio; Minería de datos, Microsoft Visual Basic.Net, programación en Cake PHP, programación en Verilog, programación Web y PHP, programación con C Sharp, *Websphere Application Server - WAS, Workshop BIG DATA processing with Apache Spark.*

Estudios recientes en el campo laboral revelan la existencia de un elevado déficit de profesionales a nivel mundial: se observa que existe un desajuste entre la demanda y la oferta de perfiles profesionales cualificados en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que limita el crecimiento del sector, en tal sentido, el CIC se dio a la tarea de ofertar estos cursos en las temáticas que mayormente exige el sector empresarial, procurando la formación de personal cualificado que se requiere en el sector TIC en términos de avanzar hacia mejores niveles de competitividad.



cartel promocional de los cursos de capacitación (ejemplo de cursos impartidos en el mes de enero)



Cursos de capacitación en las aulas del CIC.



## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Proceso de Internacionalización del CIC

**Categoría:** Actividad Académica

**Descripción Breve:** Movilidad de docentes y alumnos de posgrado

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 30/12/2015

En relación a la movilidad, al mes de diciembre de 2015, el CIC promovió el desarrollo de un total de 17 estancias de investigación, 6 congresos internacionales, un taller internacional y por último una estancia de doble titulación.

Actividad realizada en 23 instituciones líderes en el área de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, destacando en los países: los Estados Unidos de América con 7 estancias, Francia con 6 estancias, los países de Grecia y Brasil con dos estancias y en Inglaterra, Nueva Zelanda, Alemania Chile, Croacia y Hungría una estancia en cada país.

En este año 2015 se concertó en definitiva el convenio establecido con la Universidad Politécnica de Cataluña del programa de posgrado orientado a la investigación en el área de la computación de alto desempeño HPC para alumnos del posgrado bajo un programa de doble titulación.

Parte del proceso de internacionalización se realiza aprovechando los diversos eventos, seminarios y conferencias en los que el CIC-IPN participa como invitado u organizador.

En 2015 nos visitaron investigadores de IES de naciones como Alemania, Francia, España, Portugal, Hungría, Cuba y Estados Unidos.

Además, se recibió a las empresas Oracle y Microsoft que realizan ya de forma periódica reclutamiento entre los estudiantes y egresados del CIC-IPN, lo cual habla por sí, de la calidad de sus estudiantes.

La cooperación orientada hacia la movilidad internacional de los alumnos del posgrado se llevó a cabo en instituciones de alta productividad científica y tecnológica, entre otras: Friedrich- Schikker Universidad de Jena, Universidad de Salamanca y la Universidad de Cataluña en España, Universidad de Zagreb de Croacia, Universidad MTA. Sztaki Hungría, École d'Ingenieurs de l' air et de l'espace, la Universidad de Pierre Mendes y la Universidad de Toulouse París, Francia, Universidad de Pennsylvania State, Universidad de California Santa Bárbara, Irvine, Albuquerque, Silicon Valley E.U.A., Universidade Federal de Minas Gerais Brasil; y la Universidad de Nueva Zelanda.

| Evento                    | No. de Alumnos |
|---------------------------|----------------|
| Estancia de Investigación | 17             |
| Congresos Internacionales | 6              |
| Taller Internacional      | 1              |
| Doble Titulación          | 1              |
|                           | 25             |

Relación del total de alumnos en el exterior de acuerdo al tipo de movilidad que realizaron en el 2015.

| País       | No. de Alumnos |
|------------|----------------|
| E.U.A.     | 7              |
| Francia    | 6              |
| Grecia     | 2              |
| Brasil     | 2              |
| Inglaterra | 1              |
| Alemania   | 1              |
| Chile      | 1              |
| Croacia    | 1              |
| Hungría    | 1              |
| España     | 2              |

Relación del número de alumnos en movilidad en el 2015



## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad: Proceso de Internacionalización del CIC**

**Categoría: Actividad Académica**

**Descripción Breve: Alianzas con instituciones líderes en el exterior**

**Fecha: 01/01/2015 Fecha Término: 31/12/2015**

El entorno actual de alta competitividad exige mantener vigente un proceso dinámico de actualización, característica principal de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, razón por la que este año, incluyó entre otras actividades: la continuación de Cursos, Seminarios, Conferencias, Conferencia magistral, Mesa Redonda, Videoconferencias y talleres.

Actividades que se realizaron con la colaboración de investigadores en el exterior en instituciones líderes y; con la participación en eventos académicos de nivel internacional.

Dentro de los temas que en este año se abordaron destacan: MEMS, Data Mining, IoT, Cómputo cuántico, modelos de predicción, Seguridad informática, Innovación tecnológica y vinculación, algoritmos de optimización, inteligencia artificial, redes neuronales, reconocimiento de patrones, Biomedical computer vision, Bigdata, Ciclo de conferencias BOSCH liderazgo, manufactura esbelta, Microsoft research connections, Oracle programa 2015, Súper cómputo, La Ciencia a través del Smartphone, Reunión de emprendedores, Observatorio turístico, Smart Cities y Nanotecnología.

La participación de los invitados extranjeros contempló la colaboración de: Dr. Thierry Boisseaux, Dr. Pascal Nouet del Doctoral College of Montpellier University, Francia; Dr. Joao Gama de la Universidad de Porto; Dra Guohua Sun de China; Dr. Roberto Sepúlveda del Centro Universitario José Antonio Echevarría, Cuba; Msc. Yenny Villuendas Rey, Universidad Ciego de Ávila, Cuba; Dr. Gabor Hermann y Dr Zoltan Zvara de Hungría; Dr. Martin Hagan de Oklahoma State University, EUA; Dr. Daniel P. Lopresti de Leigh University, EUA; Dra. Cristina Granados de la Universidad de Barcelona, España; Dr. Fabio Rinaldi de University Zurich, Dr. Yiaoyi Jiang de la University of Münster, Alemania; Dr. Rosa M Badia y Dr. José María Sela del BSC Barcelona Supercomputer Center; Dr. Roger Narayam de North Carolina University, EUA; Dr. Octavio Castillo Reyes de la UPC Barcelona; Dr. Miguel I Aguirre Urreta fr Texas Tech University; Dr. Cristian Granados S. del Research Group: Creativity, Innovation and Urban

Transformation de la Universidad de Barcelona.

La participación de estas personalidades en estos eventos tienen un efecto multiplicador toda vez que, en su mayoría, se organizaron con apertura hacia otras unidades del IPN así como a otras instituciones en el país, incluso del exterior, ya que varios de ellos se transmitieron a través del sistema de videoconferencias así como vía Internet.

El Seminario Internacional del CIC, se realizó mensualmente, evento académico concertado con instituciones líderes tanto académicas como empresas, en el cual se incluye la presentación de importantes proyectos de investigación de expertos del exterior, producto de la excelente relación que guarda el personal académico del CIC con autoridades y líderes de otras instituciones de educación e investigación.

Por su parte, el trabajo en red juega un papel importante en el intercambio de información de experiencias, cuya labor se cuenta en el campo de las redes a las que se pertenece el personal del CIC quien participa muy activamente en las redes institucionales de: Cómputo, de nanociencias y nanotecnología, de robótica y mecatrónica, así como también participa muy activamente con la Coordinación Universitaria para el Desarrollo del Internet CUDI, así como, en la Red Iberoamericana de Súper Cómputo (RISC).

En varias ocasiones la organización de estas actividades tiene por sede al CIC IPN.

Dentro de las actividades de la Red de Robótica del IPN se organizó el Coloquio de Robótica, Mecatrónica e Ingeniería Espacial: Una mirada hacia el futuro, en la que participaron: Dr. Raúl Rojas González de la Universidad Libre de Berlín; el Dr. Alvar Saenz Otero del MIT, EUA; Dr. Rogelio Lozano Leal de la Universidad Tecnológica de Compiègne, Francia; Dr. Andrés Martínez del NASA, EUA. y; Dr. Luis Vázquez Martínez (Universidad Complutense de Madrid, España)



Dr. Pascal Nouet del Doctoral College of Montpellier University, Francia en el CIC.



Dr. Raúl Rojas, Universidad Libre de Berlín, Alemania, en el Coloquio CRMIE 2015

## Centro de Investigación en Computación (CIC)

Actividad: Sistema de administración de los posgrados

Categoría: Actividad Académica

Descripción Breve: Sistema de administración de los posgrados SABER

Fecha: 01/01/2015 Fecha Término: 31/12/2015

Durante el transcurso del año 2015, el sistema SABER estuvo disponible para la comunidad del CIC a través del URL <https://www.saber.cic.ipn.mx>, facilitando así la administración y el control de la información generada respecto a alumnos, profesores, tesis, becas, laboratorios, proyectos, control de asistencias y oficios de entrada-salida de las diferentes áreas del Centro.

En este año, el sistema continuó su crecimiento, en esta ocasión, se diseñaron e implementaron nuevas funcionalidades en este sistema, sobre todo para mostrar información en las secciones de las ofertas académicas del Centro, como son: las líneas de generación, tutorías de alumnos inscritos y graduados, publicaciones científicas de profesores y alumnos, así como información general de los proyectos realizados por cada investigador con financiamiento externo y/o financiamiento Institucional (SIP-IPN).

La información se muestra desde el portal principal del CIC (<http://www.cic.ipn.mx>), en donde se realizan las cargas de las vistas correspondientes desde el sistema SABER.

Cabe señalar que la información desplegada tiene la finalidad de cumplir y también enriquecer la información solicitada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a fin de buscar la permanencia de nuestros programas de posgrado en los niveles de la más alta categoría del Programa Nacional de Posgrados de Calidad.

| No. | Profesor                       | Dir. 1 | Dir. 2 |
|-----|--------------------------------|--------|--------|
| 1   | Aguilar Ibañez Carlos Fernando | 0      | 1      |
| 2   | Batyrshin Idar                 | 0      | 1      |
| 3   | Chimal Eguía Juan Carlos       | 1      | 0      |
| 4   | Cruz Cortés Navelli            | 2      | 0      |
| 5   | Felipe Riverón Edgardo Manuel  | 1      | 0      |
| 6   | Gelbúh Alexander               | 3      | 1      |
| 7   | Guzmán Arenas Adolfo           | 0      | 0      |
| 8   | Merchaca Méndez Rolando        | 6      | 0      |
| 9   | Moreno Ibarra Marco Antonio    | 1      | 3      |

Tutorías de profesores de tiempo completo

| No. | Nombre                         | Años |     |         |                      | Total |
|-----|--------------------------------|------|-----|---------|----------------------|-------|
|     |                                | ICR  | ISI | CONACYT | Memorias en congreso |       |
| 1   | Aguilar Ibañez Carlos Fernando | 18   | 0   | 0       | 10                   | 28    |
| 2   | Batyrshin Idar                 | 15   | 1   | 2       | 23                   | 41    |
| 3   | Chimal Eguía Juan Carlos       | 9    | 0   | 0       | 14                   | 23    |
| 4   | Cruz Cortés Navelli            | 8    | 1   | 0       | 15                   | 24    |
| 5   | Felipe Riverón Edgardo Manuel  | 4    | 0   | 10      | 16                   | 20    |

Publicaciones por año de profesores de tiempo completo, vínculo directo a los artículos publicados

## Centro de Investigación en Computación (CIC)

Actividad: Sistema de administración de los posgrados

Categoría: Actividad Académica

Descripción Breve: Seguimiento de egresados

Fecha: 01/01/2015 Fecha Término: 31/12/2015

La comunicación directa con los egresados y el uso de la base de datos diseñada exclusivamente para ejecutar el seguimiento de los egresados, son parte de los elementos claves de la estrategia que emplea el CIC para mantener un permanente contacto con los egresados de los 3 programas de posgrado.

El Sistema de Seguimiento de Egresados al final del 2015 incluye la información de 847 egresados, este sistema comprende grupos de registro de información tales como: redes sociales, empleo, productividad científica, propiedad intelectual, formación de recursos humanos y pertinencia, entre otros rubros. La base de datos estará asociado a la página del portal del CIC IPN y su principal propósito será el difundir la información general y estadística de los egresados, en éstas se tiene proyectado publicar los reportes de los egresados (por generación); la información básica de las actividades realizadas como egresado (artículos y libros publicados, patentes, premios, estancias de investigación, cursos y talleres impartidos, etc.); así como, el análisis del seguimiento de cada programa de posgrado.

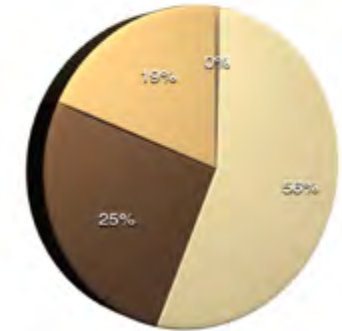
La base de datos del sistema de seguimiento comprende información de los egresados en la siguiente proporción: Maestría en Ciencias de la Computación 56.0 %, Maestría en Ciencias en Ingeniería de Computo 24.9 % y, Doctorado en Ciencias de la Computación

18.7 %. Del seguimiento que se tiene a la fecha se identifica que un alto porcentaje de los egresados ( 44.8 %) deciden continuar con estudios de doctorado o post-doctorado, así mismo, el reporte refleja que buena proporción de ellos ( 19.5 %) se encuentran trabajando en el sector educativo ( Universidades, Institutos, Centros de Investigación, etc. ).

Por su parte, la base de datos reflejó, al cierre del 2015, información detallada de una muestra de 53 egresados quienes están desempeñando su actividad profesional en empresas, dependencias de gobierno y compañías tanto nacionales como internacionales mostrando un perfil pertinente a su especialización. Para este grupo, se identifica que: El 47.2 % de los egresados trabajan en empresas del sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC; El 13.2 % de este grupo se ubican en empresas de alta tecnología realizando investigación y desarrollo; en el sector de energía, tanto eléctrica como petrolera se ubican egresados del CIC a cargo de las áreas de informática; en otros sectores tales como el financiero y el de telecomunicaciones se tiene presencia de los egresados; en menor proporción los egresados de esta muestra se ubicaron en sectores, tales como: Automotriz, Comercio y Servicios, Electrónica, Gobierno Federal y compañías de seguros.

Seguimiento de Egresados

| Programa     | Por ciento |
|--------------|------------|
| Especialidad | 0.4        |
| MCC          | 56.0       |
| MCIC         | 24.9       |
| DCC          | 18.7       |



Proporción de egresados del CIC de acuerdo a los programa de posgrado que cursaron

| Sector                     | Egresados |
|----------------------------|-----------|
| TIC                        | 47.2      |
| Investigación y Desarrollo | 13.2      |
| Energía                    | 7.5       |
| Financiero                 | 5.7       |
| Telecomunicaciones         | 5.7       |
| Automotriz                 | 3.8       |
| Comercio y Servicios       | 3.8       |
| Electrónica                | 3.8       |
| Innovación Tecnológica     | 3.8       |
| Gobierno Federal           | 1.9       |
| Poder Judicial             | 1.9       |
| Seguros                    | 1.9       |

Porcentaje de egresados del CIC participando en empresas de acuerdo al sector o actividad principal de la empresa.



### Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Reconocimientos y premios

**Categoría:** Premios y Reconocimientos

**Descripción Breve:** Premios a nivel nacional e internacional

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

En el año 2015, los investigadores del Centro de Investigación en Computación fueron distinguidos con diversos reconocimientos tanto en el nivel nacional como en el internacional, destacando, entre otros a: Dr. Bathyrshin Ildar, quien en el International Symposium on Computational Intelligence and Informatics CINTI 2015 en Budapest recibió la distinción de Honorary Professor 2015; Dr. Escamilla Ambrosio Ponciano J. de la organización IEEE recibe la distinción de Membership 2015; Dr. Gelbukh Alexander reconocido por la Academia Mexicana de Ciencias, el reconocimiento AMEXCO como Miembro Fundador Red Computación 2012; la Dra. Guohua Sun, acreditada como Profesor Visitante Cátedra del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT.

Así mismo, en el mes de marzo, el Dr. Luis Alfonso Villa Vargas, director del Centro ingresó a la Academia de Ingeniería, A.C., organización que agrupa a los profesionales más reconocidos por su labor en el campo de la ingeniería, principalmente en la docencia, la investigación, la industria y los servicios públicos y privados.

La ceremonia en la que colocaron la insignia de la academia a los nuevos miembros fue encabezada por el Presidente de la Academia, el Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro, en esta ocasión el miembro invitado al presidium fue el director general del IPN, Dr. Enrique Fernández Fassnacht.

Por otra parte, a través de la Academia Mexicana de Informática A.C. se extendió el reconocimiento a alumnos del CIC al ingresan a dicha asociación académica. La distinción que la comunidad del CIC IPN recibió con beneplácito, correspondió al ingreso de tres alumnos del CIC IPN: Alfonso Oswaldo Calvo Díaz y Oscar Mendoza Durán, ambos alumnos de la maestría en ciencias de la computación y Jorge Israel Toledo Alvarado alumno de doctorado en ciencias de la computación.



Dr. Luis Alfonso Villa Vargas, director del Centro recibiendo el reconocimiento de la Academia de Ingeniería, A.C.,



Oscar Mendoza Durán y Alfonso Oswaldo Calvo Díaz, ambos alumnos de MCC y Jorge Israel Toledo Alvarado alumno del doctorado



### Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Reconocimientos y premios

**Categoría:** Premios y Reconocimientos

**Descripción Breve:** Premios al Capital Humano (antigüedad y desempeño)

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

Para el personal docente del CIC, en cuanto a reconocimientos y premios, dando cumplimiento a los acuerdos emanados por la Comisión Central Mixta Paritaria IPN-SNTE Sección 10 respecto de la Gratificación por Antigüedad para el personal docente y de la Comisión Central Mixta Paritaria IPN-SNTE Sección 11 sobre estímulos por antigüedad para el personal de apoyo y asistencia a la educación, en ambos por cumplir 25 años de servicio efectivo en el Instituto, durante el año 2015 se otorgó 1 distinción en el CIC.

Para el Personal Docente medalla Onza troy. Por su parte, el Instituto Politécnico Nacional, cada año, reconoce la trayectoria laboral del personal que cumple treinta años de servicios efectivos, otorgando La Presea “Juan de Dios Bátiz”. En este tenor, en el año 2015 se otorgaron 2 reconocimientos a trabajadores del Centro de Investigación en Computación, para personal Docente. Otros reconocimientos como son el Diploma de Eficiencia y Eficacia se otorgó al personal de apoyo y asistencia a la educación que por reconocidos y meritorios servicios al Instituto, se distinguieron en el desempeño de sus labores. Este reconocimiento contempla tres rubros: “Servicios”, “Profesionistas” y “Especialistas y Administrativos”.

En el año 2015 se otorgaron los tres reconocimientos, otorgando reconocimientos a 3 galardonados en cada una de las categorías.

La Secretaría de Educación Pública en reconocimiento a la trayectoria laboral otorga para el Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación el “Estímulo por Antigüedad en la Secretaría de Educación Pública” y el “Premio Nacional de Antigüedad en el Servicio Público”; y para el Personal Docente la Medalla “Maestro Rafael Ramírez” y la “Condecoración Maestro Altamirano”. En el año 2015 la Secretaría de Educación Pública otorgó a diez trabajadores del CIC el “Estímulo por Antigüedad” y a siete el “Premio Nacional de Antigüedad en el Servicio Público”.



Ceremonia de entrega de preseas Juan de Dios Bátiz y Carlos Vallejo Márquez a docentes y Personal de Apoyo y Asistencia a la Educación con 30 y 50 años de servicio

## Centro de Investigación en Computación (CIC)

Actividad: Certificación y acreditación

Categoría: Gestión de la Calidad

Descripción Breve: Gestión Institucional eficiente e innovadora del CIC

Fecha: 11/12/2015

El Centro de Investigación en Computación mantuvo implementado el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC-CIC) y el pasado 11 de diciembre recibió la Notificación de Mantenimiento del Registro de Certificación 2013CRE-253 que cumple con los requisitos de la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2008/ISO 9001:2008 con el siguiente alcance: Dirección, Programas de Posgrado de Maestría, Programas de Posgrado de Doctorado, Gestión de Convenios Vinculados, Diplomados (Público en General), Servicios Administrativos y Técnicos.

Derivado del resultado del programa de Auditorías 2015; la Auditoría Interna AI-06 se llevó a cabo en el mes de junio y la Auditoría de Vigilancia en el mes de noviembre.

Se anexa una evidencia una evidencia del Mantenimiento de Registro obtenido en el 2015 para el CIC.



Certificado de Calidad de CIC obtenido en el 2015



## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Certificación y acreditación

**Categoría:** Gestión de la Calidad

**Descripción Breve:** Certificación y acreditación en TIC

**Fecha:** 01/06/2015 **Fecha Término:** 18/12/2015

Los estudiantes de los programas de maestría y doctorado participaron en un proceso de certificación acorde a las necesidades y tendencias a nivel global de la industria en el sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

El proyecto de certificaciones en el CIC inició en junio de 2014, como resultado del esfuerzo conjunto entre el Centro de Investigación en Computación y México FIRST, A.C., mediante el subsidio que otorgó el Gobierno Federal, orientado a que los alumnos del posgrado tengan acceso a un grupo de certificaciones para incrementar sus habilidades industriales, con el propósito de formar profesionistas con elevados niveles de competencia académica internacional.

En este año, el CIC y México FIRST, capacitaron a 11 grupos de alumnos, en donde 317 obtuvieron particularmente la certificación en: Cloud computing (2 grupos), Linux administrador (1 grupo), Programador Python (3 grupos), Programador Junior Android (2 grupos), Javascript con JQuery (1 grupo), HTML 5 para móviles (2 grupos).

El Centro, en este sentido, en el marco de su proyecto de “Vinculación, Innovación y Formación de líderes en el área de TIC” oferta una propuesta de alto beneficio que permite a los alumnos del posgrado contar con esta certificación al concluir sus estudios.

| Certificaciones impartidas | Fechas y Grupos   |
|----------------------------|---|
| Cloud Computing            | Del 1ro. al 5 de junio (grupo 1)<br>Del 6 al 10 de julio (grupo 2)  |
| Linux administrator        | Del 21 al 25 de septiembre (grupo 3)  |
| Programador Python         | Del 28 de septiembre al 2 de octubre (grupo 4)<br>Del 9 al 13 de noviembre (grupo 10)<br>Del 14 al 18 de diciembre (grupo 11) |
| JavaScript con JQuery      | Del 28 de septiembre al 2 de octubre (grupo 5)  |
| Prog. Jr. Android          | Del 19 al 23 de octubre (grupo 6 y 7)   |
| HTML 5 para móviles        | Del 26 al 28 de octubre (grupo 8 y 9)   |

Certificaciones impartidas en el 2015



## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Proyectos de investigación Científica y Tecnológica

**Categoría:** Actividad de Investigación

**Descripción Breve:** Proyectos vinculados

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

Los Proyectos Vinculados llevados a cabo con Instituciones de Gobierno representaron en el 2015 una de las actividades de mayor relevancia en materia de vinculación institucional del CIC, éstos comprenden el conjunto de servicios y productos dirigidos a la sociedad, resultado de las capacidades del Centro de Investigación en Computación con el objeto de contribuir en la solución de problemas y fortalecer la productividad, competitividad e innovación de la iniciativa privada y de las dependencias de gobierno bajo una relación efectiva y mutuamente enriquecedora.

Los Proyectos Vinculados se formalizaron a través de convenios de colaboración y se orientaron entre otros rubros a servicios como: la asesoría especializada; la investigación tecnológica; la innovación y aportación al desarrollo tecnológico; así como, la capacitación y actualización de recursos humanos.

El Centro de Investigación en Computación mostró en el 2015 una gran participación en proyectos en donde se prestaron desde servicios básicos, hasta proyectos que cuentan con componentes altamente innovadoras.

Se incluyen en el anexo de este evento los detalles de los proyectos en los que el CIC participó. Este año destacó el CIC a nivel del Instituto Politécnico Nacional como uno de los centros de investigación que poseen una alta productividad en el área de proyectos vinculados, reflejo de la capacidad y experiencia del personal adscrito al CIC para dar respuesta concreta a problemáticas específicas del sector de “Tecnologías de la Información y la Comunicación” (TIC) tanto en empresas del gobierno federal, así como entidades estatales.

Destaca en 2015 la realización de proyectos que inciden en temas de impacto nacional como seguridad, identidad personal, sistemas de información geo referenciada y procesamiento inteligente de datos.

Como resultado de este esquema, se continuó con la realización de proyectos exitosos con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, el Instituto Electoral y de Participación Ciudadana de Tabasco, y el Instituto Electoral y de Participación Ciudadana de Guerrero.

| Proyecto en Trámite |   |  |
|---------------------|---|--|
| No.                 | Contraparte   | Objeto   |
| 01                  | Comisión Federal de Electricidad (CFE) - 21/02/15   | Solución Tecnológica para el Centro Administrativo del Proceso de Cultura Cardiológica   |
| 02                  | Comisión Federal de Electricidad (CFE) - 21/12/15   | Actualización, Mantenimiento e Implementación para el Entrenamiento a la Infraestructura de Software para la Examen, Trazabilidad y Certificación Nacional de los Títulos de Nombramiento Computacionales Finales Digitales a través de Internet en la CFE |
| Proyecto Finalizado |   |  |
| 03                  | Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Guerrero (IEPC) - 30/06/15 | Servicio de Auditoría al Sistema Informático del Programa de Resultados Electorales Preliminares para las Elecciones de Gobernados, Diputados Locales y Agentes de Sufragio para las Elecciones de 2014-2015   |
| 04                  | Comisión Federal de Electricidad (CFE) - 21/12/15   | Diseño e Implementación para el Mejoramiento de la Infraestructura de Software de Trazabilidad de la Formación, así como el servicio para el trámite y certificación Nacional de la CFE  |
| 05                  | Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Tabasco (IET) - 31/07/15   | Servicio de Análisis de Vulnerabilidades de tipo de seguridad en la infraestructura del Sistema Informático del Programa de Resultados Electorales Preliminares para las Elecciones de Diputados Locales y Presidencias Municipales y Regidores 2014-2015  |
| 06                  | Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V. (GACM) - 03/12/15                | Elaboración e Puesta en Marcha del Sistema Integral de Gestión de Compliance Ambiental (SIGCA) para el Proyecto Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM)  |
| En Desarrollo       |   |  |
| 07                  | Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) - 31/12/15                                      | Solución Tecnológica Integral para el Registro y Monitoreo de la Entrega-Recepción de Unidades Habitacionales de Agua  |
| 08                  | Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) - 31/12/15                                      | Digitalización de Títulos y Servicios 2015   |
| 09                  | Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) - 31/12/15                                      | Implementación de la Solución Tecnológica Integral para el Registro y Monitoreo de los Avances de los Subsidios de los Programas de Vivienda Ejecutados de la SEDESOL  |

Proyectos vinculados en trámite, finalizados y en desarrollo



## Centro de Investigación en Computación (CIC)

Actividad: Proyectos de investigación Científica y Tecnológica

Categoría: Actividad de Investigación

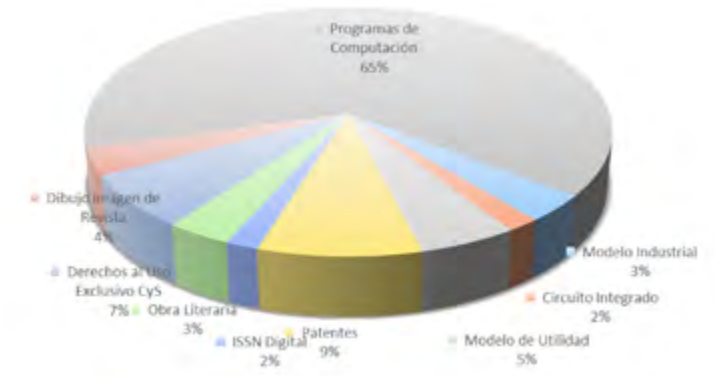
Descripción Breve: Propiedad intelectual y derechos de autor

Fecha: 01/01/2015 Fecha Término: 31/12/2015

La protección de la Propiedad Intelectual es muy importante para el Centro de Investigación en Computación (CIC) ya que representa parte del quehacer académico en el ámbito de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico que se realiza en este centro.

Se ha exhortado a la comunidad del CIC para que se apoyen en las áreas administrativas especializadas con que cuenta el Instituto e impulsen las gestiones de registro de Propiedad Intelectual de sus productos que nacen tanto de proyectos de investigación como de proyectos de desarrollo tecnológico en el ámbito de la prestación de servicios a los diferentes sectores de la sociedad.

Para lograr lo anterior contamos con personal capacitado dentro del Departamento de Vinculación Sectorial que apoya y da seguimiento a las gestiones que se realizan ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y ante el Instituto nacional del Derecho de Autor.



Solicitudes de Propiedad Intelectual en el CIC 2011 - 2016



Solicitudes de propiedad intelectual en el periodo 2011-2015



## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Proyectos de investigación Científica y Tecnológica

**Categoría:** Actividad de Investigación

**Descripción Breve:** Proyectos de investigación, productividad científica y tecnológica

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

Durante el año 2015 se tuvo en desarrollo ocho proyectos con financiamiento externo, de los cuales tres fueron concluidos en el mismo año, manteniéndose en desarrollo los cinco restantes.

A continuación se listan cada uno de los proyectos financiados:

1. Litografía Electrónica para la Elaboración de Nanoestructuras y Nanodispositivos. A cargo del Dr. Adrián Martínez Rivas.
2. Apoyos de Cátedras CONACYT/1657. Desarrollo de Tecnologías de Información Cuántica en el CIC-IPN. A cargo del Dr. Cornelio Yáñez Márquez.
3. Monitoreo de Acceso Remoto No Autorizado a Información Privada. A cargo del Dr. Ponciano Jorge Escamilla Ambrosio.
4. Uso de las Técnicas Bio-inspiradas en la Síntesis de Redes Neuronales Artificiales y Memorias Asociativas y Aplicaciones. A cargo del Dr. Juan Humberto Sossa Azuela.
5. Método para el Reconocimiento de Patrones y Análisis de Señales Vibro-Acústicas. A cargo del Dr. Luis Pastor Sánchez Fernández.
6. Evaluación Automática de Similitud Semántica de Textos usando N-Gramas Sintácticos y Grafos Sintácticos Integrados. Bajo la dirección del Dr. Grigori Sidorov.
7. Diseño y Aplicación del Modelo de Observatorio Turístico para Destinos de Grandes Ciudades Aplicado a la Ciudad de México. A cargo de la Dra. Rosa Mayra Ávila Aldapa.
8. Sentient City: Algoritmos y Arquitecturas Distribuidas de Monitoreo Colaborativo Multiescala. Bajo la dirección del Dr. Rolando Menchaca Méndez. Con apoyo de la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN. En el año 2015, la Secretaría de Investigación y Posgrado autorizó y dio financiamiento para 44 proyectos del Centro de Investigación en Computación cubriendo la actividad de investigación que se desarrolla en 12 laboratorios en el CIC.

En este sentido, la productividad científica del CIC se refleja en las publicaciones que se han logrado durante el periodo comprendido entre los años 2010 al 2015, cantidad que asciende a un total de 1,193 publicaciones.

| Nombre                    | Tipos de Publicaciones 2010-2015 |     |         |                      |       |
|---------------------------|----------------------------------|-----|---------|----------------------|-------|
|                           | JCR                              | ISI | CONACyT | Memorias en Congreso | Total |
| Publicaciones (2010-2015) |                                  |     |         |                      |       |
| Totales                   | 427                              | 24  | 156     | 586                  | 1193  |

Productividad científica del cuerpo docente, en el periodo 2010 - 2015

## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad: Publicaciones: Revista Computación y Sistemas 2015**

**Categoría: Actividad de Investigación**

**Descripción Breve: Revista Computación y Sistemas 2015**

**Fecha: 01/01/2015 Fecha Término: 31/12/2015**

Durante el año 2015, la revista Computación y Sistemas (CyS) publicó puntualmente los cuatro números del volumen 19, actividad que representó la edición de un total de 56 artículos, de los cuales, el 77% de estos, se elaboraron en inglés.

La contribución científica de este volumen estuvo a cargo de los 194 investigadores que publicaron a lo largo del año, donde cabe destacar la relación internacional que el CIC posee con prestigiosas universidades tales como: la Universidad de Camagüey, Cuba, la Universidad Alicante, España, *The University of Jordan Amman, Jordania*, *Texas State University, EE.UU.* y la Universidad de la República de Uruguay. La revista CyS es una publicación trimestral revisada por pares, editada por el Centro de Investigación en Computación con la aportación de la Dirección de Publicaciones del Instituto Politécnico Nacional, cumple con criterios de calidad internacional tales como: puntualidad, frecuencia, periodicidad, mayor porcentaje de artículos en inglés y mayor porcentaje de artículos provenientes del extranjero.

Por su parte el factor de impacto, promedio en este año, de los artículos editados en la revista CyS es de 2.9 y dentro de la aportación científica que tuvimos en el volumen 19 número tres resalta la participación del Dr. Luis F. Hernández, investigador que cuenta actualmente con un factor de impacto de 41, adscrita a la Universidad de los Andes en Venezuela con su artículo titulado "*Pattern Recognition System Based on Data Mining for Analysis of Chemical Substances in Brain*" que fuera enviado a CyS para su evaluación y publicación. Computación y Sistemas revista científica de circulación nacional e internacional, está indexada en los principales índices nacionales e internacionales, tales como: Scopus, Web of Science (SciELO Citation Index), Redalyc, SciELO, E-Journal, e-revist@s, Latindex, Biblat, Periodica y DBLP.

Editada por el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional, la revista CyS cumple con altos estándares el objetivo de dar a conocer los avances de investigación científica y desarrollo tecnológico de la comunidad científica internacional e iberoamericana en al área de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).



Revista Computación y Sistemas 2015

| Criterios de calidad                | Valor de referencia  |
|-------------------------------------|----------------------|
| Puntualidad en la edición           | dentro del trimestre |
| Porcentaje Art. en inglés           | 77%                  |
| Porcentaje Art. de otra institución | 67%                  |
| Porcentaje Art. del extranjero      | 39%                  |
| H- Index promedio                   | 2.9                  |
| H- Index máximo                     | 41                   |

Criterios internacionales de calidad en la Revista Computación y Sistemas



## Centro de Investigación en Computación (CIC)

Actividad: Infraestructura

Categoría: Actividad de Infraestructura

Descripción Breve: Equipamiento moderno e Infraestructura

Fecha: 01/01/2015 Fecha Término: 31/12/2015

El equipamiento y la adecuación de la infraestructura del Centro de Investigación en Computación están orientados principalmente a privilegiar los espacios académicos, de investigación y transferencia tecnológica que se realiza por los investigadores.

A su vez, se asume el criterio fundamental de que adquirir equipamiento o rediseñar las áreas es parte esencial del objetivo por estar a la vanguardia en los temas y líneas de investigación y desarrollo tecnológico que se están desarrollando a nivel mundial, así como para atender las diferentes necesidades de formación de recursos y generación del conocimiento que se desarrolla en el CIC.

Así mismo se adquirió con fondos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT, un equipo *Electron Beam Lithography* (EBL) [Litografía por haz de electrones] y *Scanning Electron Microscope* (SEM) [Microscopio Electrónico de Escaneo] ambos marca *Pioneer Raith*.

Este equipo de primer nivel se instaló en el CIC como parte de las inversiones llevadas a cabo por el Centro para fortalecer el área de nanotecnología. Por su parte, el mantenimiento que se realiza en este Centro está enfocado principalmente al mantenimiento preventivo, de tal manera que se cuenta con un programa anual de mantenimiento a desarrollar durante todo el año.



Tarjetas de circuito impreso en el CIC IPN

## Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Infraestructura

**Categoría:** Actividad de Infraestructura

**Descripción Breve:** Biblioteca y bases de datos

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

El Centro de Investigación en Computación (CIC) cuenta con biblioteca especializada y un extenso acervo actualizado principalmente en temas de computación, matemáticas y tecnologías de la información y la comunicación (TIC), proporciona servicios de préstamos en sala, a domicilio e interbibliotecario.

Durante 2015 y con una matrícula escolar de 182 estudiantes, se atendieron 1,558 usuarios; se realizó la consulta de 1,737 materiales (969 en sala y 768 a través de préstamos a domicilio e interbibliotecarios), asimismo se firmaron 10 convenios para favorecer el préstamo interbibliotecario.

Al 31 de diciembre de 2015 el acervo registró la existencia de: 13,290 libros; 310 publicaciones periódicas; 64 e-books; 1,773 tesis impresas; 602 tesis en formato digital; 491 informes técnicos, 163 películas y 311 CD´s. Además la biblioteca proporcionó los servicios en línea para el uso de un total de 24 bases de datos del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT); de 7 bases de datos libres, así como el acceso a un repositorio digital. En 2015 se adquirió a través de la Biblioteca del Centro de Investigación en Computación, el acceso a la Plataforma *Gartner Core IT Research for Higher Education*, que es una plataforma que integra aproximadamente a 1,100 analistas de todo el mundo, líderes en la investigación sobre Tecnologías de la Información y es utilizada por más de diez mil organizaciones.

De este modo la comunidad del CIC tiene a su disposición un acervo de más de cien mil documentos que vinculan la investigación aplicada a la industria de las TIC´s. Resalta particularmente el estudio de aplicabilidad de futuras tecnologías en el ámbito industrial y de gobierno, es decir, informa y apoya a sus usuarios en cuanto a la toma de decisiones para definir las líneas de investigación pertinentes en el mundo real.



Alumnos del posgrado en la biblioteca del CIC

| Acervo                         | Fichas y Grupos |
|--------------------------------|-----------------|
| Libros                         | 13,290          |
| Revistas                       | 310             |
| e-Books                        | 64              |
| Tesis Impresas                 | 1,773           |
| Tesis Digitales                | 602             |
| Informes Técnicos              | 491             |
| Películas                      | 163             |
| CDs Compactos                  | 311             |
| Bases de datos en línea        | 24              |
| Bases de datos libres          | 7               |
| Servicios                      |                 |
| Cantidad                       |                 |
| Materiales consultados en sala | 969             |
| Préstamos a Domicilio          | 768             |
| Otros Servicios                | 2,821           |
| Convenios Interbibliotecarios  | 10              |
| <b>Total</b>                   | <b>4,368</b>    |

Estadísticas básicas de la Biblioteca del CIC

### Centro de Investigación en Computación (CIC)

**Actividad:** Formación Integral: Cultura y deportes

**Categoría:** Actividad Deportiva

**Descripción Breve:** Formación Integral: Cultura y deportes

**Fecha:** 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

En el marco de una formación integral de los alumnos del posgrado, el CIC promueve activamente la participación de su comunidad en los eventos que el Instituto Politécnico Nacional organiza, particularmente: las presentaciones de la orquesta sinfónica, los eventos de carácter cultural y deportivo (feria del libro, natación, ciclismo, caminata, basquetbol y tenis).

En lo deportivo se fomentó la participación de grupos de profesores y alumnos en eventos deportivos (principalmente basquetbol, carrera Once K, tenis de mesa y volibol).

El Centro de Investigación en Computación desde su inauguración ha promovido, difundido y apoyado al ajedrez en el IPN, en este año en particular se realizaron nuevamente 4 torneos de ajedrez realizados en las instalaciones del centro. Durante los juegos Interpolitécnicos realizados en 2015 un equipo compuesto por alumnos de posgrado del Centro de Investigación en Computación (CIC) y del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) obtuvo el segundo lugar en el torneo de Voleyball.

Las actividades deportivas y de cultura física que realiza en Instituto Politécnico Nacional tienen entre sus objetivos contribuir a la formación integral de sus alumnos, en este sentido, las autoridades destacaron la participación del equipo CIC-CINVESTAV e instaron al resto de los participantes a alcanzar los triunfos académicos que los integrantes de este conjunto ha logrado.



Equipo de Voleibol del CIC-CINVESTAV en el torneo 2015.



Torneo de ajedrez en el CIC