

# INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA (INb)

*Dr. Raúl G. Paredes Guerrero – Director – marzo de 2008*

Estructura académica	Departamentos de: Neurobiología Celular y Molecular, Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología, Neurobiología Conductual y Cognitiva. Unidades de: Proteogenómica, Microscopía y Análisis de Imágenes, Resonancia Magnética, Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola”.
Campus	Juriquilla, Querétaro
Creación/ historia	Centro de Neurobiología, 29 de septiembre de 1993 Instituto de Neurobiología, 1º de abril de 2002
Sitio web	<a href="http://www.inb.unam.mx">www.inb.unam.mx</a>
Área	Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud

## INTRODUCCIÓN

El Instituto de Neurobiología realiza investigación sobre el sistema nervioso central y su organización, en los niveles molecular, celular, tisular, orgánico y organísmico. Para ello, utiliza diferentes acercamientos, que incluyen los enfoques bioquímico, morfológico, funcional, humoral y electrofisiológico, a la vez que el conductual y el cognoscitivo.

Dentro de los objetivos del Instituto de Neurobiología destacan, por su importancia, los relativos a realizar investigación científica de alta calidad en neurobiología; formar investigadores y técnicos especializados en el área, y colaborar, mediante esquemas de vinculación, con otras entidades universitarias, así como con otras instituciones de investigación, de enseñanza o de servicio, en programas docentes, de investigación y de desarrollo tecnológico, de acuerdo con las políticas, lineamientos y capacidades del propio Instituto.

El INb integra una amplia plataforma de investigación multidisciplinaria en las neurociencias, que se distribuye a lo largo de tres ejes fundamentales, a saber: una aproximación multinivel, que recorre los aspectos moleculares y celulares, pasando por los tejidos, órganos y sistemas, hasta el de las propiedades emergentes de la actividad nerviosa, como las conductas y la cognición; dichos aspectos además, se estudian a lo largo del desarrollo de los organismos, desde la etapa embrionaria hasta la madurez y la senescencia. Asimismo, se consideran las diversas influencias, tanto genéticas como epigenéticas, y sus consecuencias tanto en el nivel fisiológico como patológico.

En 2009, el Instituto dedicó esfuerzos para fortalecer y consolidar la planta académica de los departamentos que lo conforman, incorporando investigadores capacitados en diversas líneas de investigación, con el fin de complementar y enriquecer áreas de interés para las neurociencias.

El INb ha contribuido al desarrollo científico en Querétaro, a la formación de recursos humanos de alto nivel, a la configuración de un polo de desarrollo académico con liderazgo nacional y repercusión internacional, y ha establecido vínculos con los sectores locales educativo, de salud, productivo, social y cultural.

## PERSONAL ACADÉMICO

La plantilla académica del Instituto está conformada por 49 investigadores, nueve becarios posdoctorales, 41 técnicos y once académicos contratados por honorarios con recursos de proyectos de investigación. Durante 2009 se creó una plaza de investigador asociado C, para contratar por obra determinada a un investigador repatriado previamente por el CONACyT; también se contrató a tres investigadores asociados C, para fortalecer el desarrollo de dos grupos de investigación del área de Neurobiología Celular y Molecular y uno de Neurobiología Conductual. Además, se incorporó a tres becarios posdoctorales apoyados por el programa de becas de la DGAPA.

En lo referente al programa de superación del personal académico; en 2009 se aprobaron cinco promociones, una a investigador titular B, dos a técnico académico titular A y dos a técnico académico titular B. También se ganaron la definitividad dos investigadores y un técnico, garantizando su permanencia en el Instituto, lo que sin duda representa un incentivo para la investigación. Por otra parte, importa señalar que el 77 por ciento de los investigadores y el 70 por ciento de los técnicos académicos fueron reconocidos con los niveles C y D del PRIDE.

En lo que al Sistema Nacional de Investigadores se refiere, en 2009 la clasificación de los investigadores fue de dos eméritos, ocho en el nivel III, 13 en el II, 22 en el I y dos candidatos. Además, cuatro técnicos académicos también participaron en el SNI: tres en el nivel I y uno como candidato.

## INVESTIGACIÓN Y SUS PRODUCTOS

Los grupos académicos han sido la base del desarrollo de las líneas de investigación que se llevan a cabo; sin embargo, se continuará en la búsqueda de opciones novedosas para una mayor integración de los esfuerzos cotidianos, fortaleciendo las colaboraciones inter y multidisciplinarias, con el propósito de impulsar el enriquecimiento de las líneas y favorecer la formación de estudiantes en el área de las neurociencias.

En 2009 se generaron 55 artículos originales en revistas de circulación internacional, así como 23 capítulos de libro. También se presentaron 378 trabajos en congresos.

El personal académico participó en más de 100 proyectos de investigación, la mayoría en proceso, de los cuales 49 fueron financiados por el PAPIIT, 54 por el CONACyT, y uno de cada una de las siguientes agencias: Human Frontier Science Program, Fogarty International Center, The Wellcome Trust, y UC Mexus. Cabe destacar que en el marco del Programa

de Investigación Multidisciplinaria de Proyectos Universitarios de Liderazgo y Superación Académica (IMPULSA), se concluyó un proyecto enfocado a desarrollar estrategias terapéuticas para la enfermedad de Parkinson, usando neuronas dopaminérgicas derivadas de células troncales embrionarias. Se logró desarrollar un método para guiar el crecimiento de axones de neuronas dopaminérgicas trasplantadas en el cerebro de animales modelo y restablecer, al menos parcialmente la vía nigro-estriatal que se pierde en esta enfermedad. Asimismo, el INb recibió un donativo especial para comprar un resonador de 3T y fortalecer la Unidad de Resonancia Magnética. Esta unidad y la de Neurodesarrollo realizan diagnóstico y tratamiento de bebés con factores de riesgo perinatal de daño cerebral. Es el mejor servicio de neuroimagen anatómica y funcional en el Bajío mexicano y fomenta proyectos especializados de investigación.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En este rubro destaca la labor de las unidades de apoyo a la investigación y las unidades de servicio académico. La Unidad de Investigación en Neurodesarrollo tiene como funciones principales: brindar atención a lactantes con factores pre y perinatales de riesgo de daño cerebral; desarrollar y aplicar métodos modernos para el diagnóstico temprano de daño cerebral en recién nacidos y evaluar métodos neurorehabilitatorios que ayuden a prevenir o disminuir las secuelas motoras, sensoriales y/o cognitivas; y capacitar personal especializado con una formación multidisciplinaria que ayude a promover este enfoque. La Unidad continuó realizando el diagnóstico de daño cerebral en lactantes y proporcionó terapias especializadas a cerca de 350 bebés en los que se encontraron lesiones cerebrales. La mayoría de los niños atendidos proceden de la región del Bajío, principalmente del estado de Querétaro. Para captar recursos destinados a financiar el tratamiento que otorga la Unidad a niños con daño cerebral, por tercera ocasión se realizó la campaña "Cuatro voces por los bebés".

La Unidad de Resonancia Magnética realizó 3 320 estudios, de los cuales 550 se aplicaron al protocolo de investigación de niños con antecedentes de riesgo de daño cerebral; 1 518 fueron para pacientes del sector público y 1 252 para pacientes del sector privado.

La Unidad de Proteogenómica continuó otorgando servicios de secuenciación de ácidos nucleicos y de proteínas a diversas instituciones regionales, además de impartir cursos de actualización en biología molecular. La Dra. Antaramian, jefe de esta unidad, asistió al curso que organizó la universidad para la detección del virus A H1/N1 y realizó análisis de muestras del personal académico.

La labor de las unidades mencionadas ha sido esencial para la captación de ingresos extraordinarios, a través de los servicios que otorgan a la comunidad externa. Por su parte, el Bioterio, la Biblioteca y las unidades de Microscopía Electrónica y de Videoconferencia, continuaron otorgando servicios a diversos usuarios externos, al mismo tiempo que atendieron las necesidades de los miembros del Instituto.

Para incrementar la vinculación del INb con diversas instituciones de los sectores Salud y Educativo, continuaron vigentes convenios de colaboración con diversas entidades e instituciones: en Querétaro con la Fundación Gonzalo Río Arronte; Secretaría de Salud del Estado; el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Esta-

do; el Hospital de la Santa Cruz; el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado; el Centro para Rehabilitación Integral de Minusválidos del Aparato Locomotor; el Hospital del Niño y la Mujer; la Universidad Autónoma de Querétaro; el Instituto Tecnológico del Estado, y con el Instituto Tecnológico de Mérida; al mismo tiempo que con el Instituto Nacional de Cancerología, entre otros.

El INb continuó la colaboración en proyectos de investigación conjuntos con las universidades de California (Irvine, Berkeley, Davis); de Nueva York; de Florida; de Roma; de Toronto; de Alberta, Canadá; de Regensburg, Alemania; Louis Pasteur, Estrasburgo; del País Vasco, España; lo mismo que con los institutos Salk de Estudios Biológicos, La Jolla, y Cajal, Madrid; así como con el Centro de Neurociencias de Cuba y diferentes instituciones de educación superior públicas y privadas del interior del país.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS (DIRIGIDOS A PARES)

En septiembre de 2009 se celebraron las jornadas académicas en conmemoración del XV aniversario de la fundación del INb; para ello se llevaron a cabo diversas actividades académicas, entre las que destacan: conferencia inaugural A 100 Años de la Universidad Nacional, a cargo del Dr. José Raúl Domínguez del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la UNAM; una exhibición de alrededor de 100 carteles sobre los proyectos de investigación que se realizan en el Instituto de Neurobiología, preparados por los estudiantes de los programas de posgrado, así como por los técnicos académicos del instituto; dos conferencias magistrales, una impartida por el Dr. John E. Heuser de la Universidad de Washington, St. Luis, EUA y otra por la Dra. Laura López Mascaraque del Instituto Cajal y miembro del Consejo Superior de Investigación Científica de España.

Se organizaron dos simposios internacionales, uno acerca del Aprendizaje y Memoria y otro concerniente con los Avances Recientes sobre Neuroimagen. Adicionalmente, se celebró un simposio extraordinario cuyo objetivo fue presentar la vida y las contribuciones académicas del Dr. León Cintra McGlone, investigador titular del INb, a través de la participación de los investigadores que compartieron sus intereses personales y profesionales. Este evento estuvo coordinado por la Dra. Maria Corsi Cabrera, investigadora de la Facultad de Psicología de la UNAM, contando con la participación de los doctores Javier Velázquez Moctezuma, de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Raúl Aguilar Roblero, del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM y Douglas Rosene, proveniente de la Facultad de Medicina de la Universidad de Boston.

La comunidad académica y estudiantil del Instituto participó activamente en diversos eventos de divulgación científica, como los 28 seminarios institucionales, con disertaciones de ponentes nacionales y extranjeros.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

En reconocimiento a la alta calidad de su investigación, el grupo de la Dra. Carmen Clapp obtuvo el Premio CANIFARMA 2008 por su trabajo titulado: Las vasoinhibinas inhiben la vasopermeabilidad retiniana asociada con la retinopatía diabética a través de bloquear la

producción de óxido nítrico endotelial, en la Categoría de Investigación Básica, publicado en *The Journal of Clinical Investigation*, Volume 118, Number 6, June 2008, entregado en mayo de 2009.

La Academia de Investigación en Biología de la Reproducción, en su XXXIV Reunión Anual, le otorgó al Dr. Flavio Mena Jara, un reconocimiento a su trayectoria académica. Por su parte, el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal le otorgó el Premio Ciudad Capital Heberto Castillo Martínez, en la categoría Educación, Ciencia y Sociedad, como reconocimiento a su extraordinaria labor académica, principalmente en la esfera de la investigación y generación de conocimientos nuevos, y en sus derivaciones de formación de investigadores, y de manera particular como promotor perseverante del programa de descentralización de la educación superior y de la ciencia en el país.

El grupo de la Dra. Thalía Harmony también fue distinguido con el primer lugar del Premio Alejandrina a la Investigación en el Área de Ciencia Aplicada otorgado por la Universidad Autónoma de Querétaro, por el trabajo: Indicadores electrofisiológicos de la percepción fonética en lactantes con riesgo de trastornos del lenguaje.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

En el transcurso del año 18 investigadores efectuaron estancias cortas de investigación en diversas instituciones del extranjero y nacionales, y se recibió a dos investigadores extranjeros y dos nacionales.

## DOCENCIA

En el rubro de la docencia, en el nivel de posgrado destaca el éxito en la captación de estudiantes, procedentes principalmente de la región del Bajío. El INb es sede del programa de Maestría en Ciencias (Neurobiología, MCNB), entidad participante del Doctorado en Ciencias Biomédicas (DCB) y en el 2009 fue aceptado como entidad participante del Doctorado en Psicología de la UNAM; también forma parte de programas de posgrado tanto de la UNAM como de otras instituciones de educación superior. En el 2009 contó con más de 300 estudiantes de diversos programas asociados a sus laboratorios; 136 fueron alumnos de posgrado (66 de doctorado y 70 de maestría), y cerca de 150 realizaron actividades diversas (tesis de licenciatura, estancias de investigación, prácticas profesionales y servicio social, entre otras).

Destaca que del total de estudiantes matriculados en el programa de Maestría en Ciencias (Neurobiología) y del Doctorado en Ciencias Biomédicas, el 95 por ciento cuenta con beca del CONACyT.

En el transcurso del año 2009 se graduaron, bajo la dirección de tutores del INb, siete alumnos del DCB, uno del Doctorado en Ciencias Médicas; 12 alumnos de la MCNB, cuatro de programas de Maestría en Ciencias externos (tres de la UNAM: del Mar y Limnología, Física Médica, Biológicas y uno de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo), 13 de licenciatura y dos de especialidad de diferentes instituciones de educación superior.

En 2009, 22 alumnos llevaron a cabo estancias de investigación en el Instituto para cubrir su servicio social y/o prácticas profesionales, mientras que otros 27 estudiantes participaron en los diversos programas de veranos de la ciencia. Al concluir el año, 25 alumnos de licenciatura realizaban su tesis en este Instituto.

Por otra parte, el INb continuó participando en el desarrollo de programas de formación de recursos humanos con proyección internacional, como el programa Minority Health and Health Disparities International Research Training (MHIRT), patrocinado por los National Institutes of Health y organizado por la Universidad de California en Irvine. En 2009, en el marco de este programa se recibió a once estudiantes provenientes de diversas universidades de los Estados Unidos. Nuevamente el Instituto fue sede del curso internacional sobre neurociencias "Ricardo Miledi", subvencionado por la Sociedad de Neurociencias y la Fundación Grass, al que asistieron quince estudiantes latinoamericanos. El tema de este año fueron las Contribuciones del Dr. Miledi a la ciencia aplicada: aspectos neurobiológicos básicos y clínicos. Asimismo, como parte de este curso se contó con la visita de miembros prominentes del comité de investigación con animales de la Organización Internacional de Investigación sobre el Cerebro (IBRO), quienes impartieron un curso especializado en este tema y al que asistieron miembros del personal académico y estudiantes del Instituto.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La participación de los académicos en actividades de divulgación científica y culturales, resulta un vía de comunicación favorable para la interacción y contacto directo con el público de todos los niveles, difundiendo temas de interés y mostrando lo que la investigación representa en esta área de la ciencia.

El programa de visitas guiadas al INb continuó, permitiendo que alrededor de 650 jóvenes de diversas instituciones conocieran los trabajos que se realizan en el Instituto. Como un ejercicio sostenido, a fin de divulgar el conocimiento sobre el sistema nervioso entre la población abierta, se organizó por quinto año consecutivo la Semana Internacional del Cerebro, que promueve la Sociedad de Neurociencias, y a la que concurrieron alrededor de 3 500 personas. Se participó, además, en la EXPOCYTEQ y en la Semana del Quehacer Científico del Estado de Querétaro.

Con el fin de difundir su línea o proyecto de investigación, se coordinaron tres entrevistas con diferentes académicos, mismas que fueron publicadas en *Gaceta UNAM* y en revistas de divulgación científica del estado de Querétaro.

Distintos investigadores participaron en programas de radio y televisión, con el objetivo de comunicar al público en general, en forma accesible, el trabajo de investigación del Instituto. Por su parte, la comunidad estudiantil continuó con el desarrollo del programa de radio SINAPSIS 89.5, con el apoyo de Radio UAQ, ofreciendo temas sobre neurociencias en términos sencillos y amenos.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El impacto que se ha tenido en los sectores educativo, de salud y social, se percibe en el aumento de la población estudiantil procedente de las distintas instituciones de educa-

ción superior de la zona del Bajío y de otras regiones del país; así como en el gran número de investigadores que dirige tesis de licenciatura, estancias de servicio social, de prácticas profesionales y de los programas del verano de la ciencia, en su mayoría de la zona centro.

Por lo que respecta al impacto en el Sector Salud, destacan las actividades relacionadas con el diagnóstico temprano de daño cerebral en infantes y su correspondiente tratamiento, desarrollados en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, que goza de un sólido aprecio por la comunidad regional y de gran prestigio clínico nacional e internacional.

## INFRAESTRUCTURA

En 2009 se inició la ampliación de la Unidad de Resonancia Magnética (URM) mediante el apoyo conjunto del CONACyT y la UNAM. El INb recibió un donativo importante para dicha ampliación y para adquirir un resonador de 3.0 Teslas, con electrónica de 32 canales, modelo Discovery MR750, 3.0 T, marca General Electric, y de esta manera fortalecer la investigación de frontera en el desarrollo de métodos tempranos de diagnóstico de daño cerebral en niños con antecedentes de riesgo pre y perinatal, así como de otros proyectos de investigación del personal académico, además de extender y mejorar el servicio de salud a la comunidad queretana con un equipamiento moderno y de alta capacidad que no tiene equivalente en esta región del país. Este equipo permitirá realizar estudios especializados tales como: resonancia magnética funcional, imagenología por tensor de difusión, perfiles oncológicos, resonancias magnéticas de corazón, estudios de músculo esquelético de alta resolución, con nuevos métodos de cartilograma, así como estudios de estrés.

Cabe destacar que para lograr la compra del equipo de resonancia magnética, así como para la ampliación y remodelación de la Unidad de Resonancia Magnética se efectuó una inversión total de poco más de cincuenta y ocho millones de pesos; estos recursos se obtuvieron con el apoyo del CONACYT, la Rectoría y Fundación UNAM, así como del propio INb.

Por otra parte, se llevó a cabo la inauguración del sistema de calentamiento de agua con paneles solares, que tiene capacidad de cinco mil litros y garantiza el suministro del líquido a 55 grados centígrados, a los sistemas de calderas del Instituto de Neurobiología. Con este desarrollo habrá un ahorro sustancial de costos, se reducirá el consumo de gas y la generación de contaminantes atmosféricos. Consta de 40 paneles solares interconectados, colocados en los techos de los edificios del bioterio y de servicios que envían el agua a un termotanque de cinco mil litros, desde donde se distribuye a las calderas. Además, tiene un sistema automatizado de control y un medidor de flujo y energía, con él se puede cuantificar la cantidad del líquido que se genera y el correspondiente ahorro energético.

## OTRAS ACTIVIDADES

El INb continúa impulsando actividades de difusión cultural en colaboración con la Coordinación de Servicios Administrativos del Campus Juriquilla. En el año 2009 el Instituto estuvo directamente involucrado en la organización de varios conciertos de música clásica, así como en la puesta en escena de cuatro obras de teatro.