

COSMOS

Enciclopedia de las ciencias
y la tecnología en México

Medicina

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL DISTRITO FEDERAL

Director General
Dr. Óscar Monroy Hermosillo

Dirección y coordinación editorial
Dr. Carlos Herrero B.

Proyecto científico y editorial
Dr. Óscar Monroy Hermosillo y Dr. Carlos Herrero

Ilustración
Carlos Herrero

Fotografía
Carlos Alcázar

Diseño
Natalia Rojas

Diagramación y Formación
Javier Guzmán

Colaboradores de la colección
Agustín Rodríguez, Óscar Quijano, Gabriela Rodríguez,
José Ruíz de Esparza

Rector General
Enrique Fernández Fassnacht

Secretaria General
Iris Santa Cruz Fabila

Unidad Iztapalapa

Rector
Javier Velázquez Moctezuma.

Secretario
Oscar Comas Rodríguez



© 2012 Universidad Autónoma Metropolitana, UAMI

Obra Completa: ISBN 978-607-477-1374-4

Medicina: ISBN 978-607-477-698-0

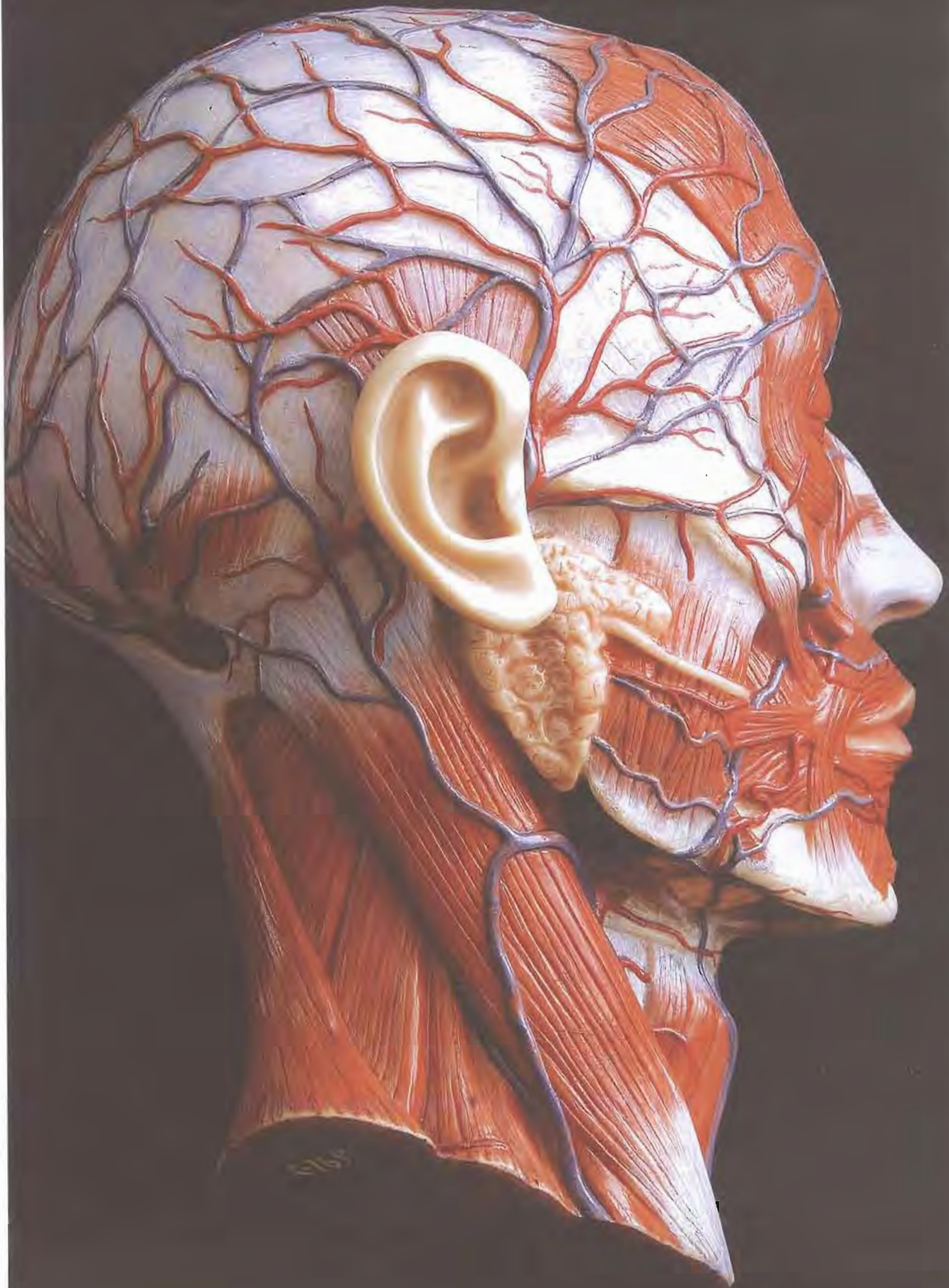
MEDICINA

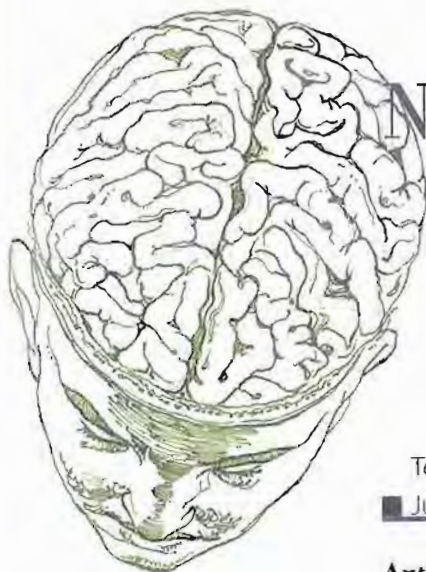
Dirección y coordinación editorial
Dr. Carlos Herrero B.

Coordinador científico del volumen
Dr. Ruy Pérez Tamayo

Colaboradores científicos del volumen

Yoali Arana, Lázaro Benavides Vázquez, Raúl Cícero Sabido, Juventino Cisneros García, Ricardo Colín Piana, Teresa Corona, Luis E. Gómez Quiroz, José Fernando Guadalupe, María Concepción Gutiérrez, Enrique Graue W., Mauricio Hernández Ávila, Arnulfo Irigoyen Coria, David Kershenobich, Eduardo Lázcano Ponce, Rubén Lisker, Mario Magaña García, Mario Magaña Lozano, Xóchitl Martínez Barbosa, Fernando Martínez Cortés, Jorge Moreno Aranda, Josefina Muriel, Carlos Oropeza, Ruy Pérez Tamayo, María Eugenia Ponce de León Castañeda, Sergio Ponce de León, Manuel Quijano, Javier Ramírez Acosta, Octavio Rivero Serrano, Guillermo Robles Díaz, Agustín Rodríguez V., Guillermo Ruíz Reyes, Abraham Santacruz Romero, Eduardo Serrano Brambila, Julio Sotelo, Javier Velázquez Moctezuma, Carlos Viesca, G.R.O.





Neurología

Teresa Corona

Julio Sotejo

Antecedentes históricos y definición

Las funciones del sistema nervioso, su importancia para la vida y sus enfermedades se han estudiado desde épocas antiguas. En el papiro Edwin Smith, documento egipcio del siglo XVI a.C., que se atribuye a Imoteph, se señalan tratamientos para enfermedades del cerebro y la médula espinal y se reconoce el movimiento cruzado de los miembros. En África del Norte se encontraron especímenes con datos de trepanación 10000 años a.C., y más tarde evidencias de cráneos trepanados tanto en Francia y Egipto, como en Perú y México. Así también tenemos descripciones de: Hipócrates (*Traumas craneanos y raquídeos*, 460-370 a.C.), Silvio (*Introduction sur l'anatomique partie de la physiologie*, 1555), Vesalio (*Anatomía humana*, 1514-1564), y Thomas Willis (*Anatomía vascular, polígono*, 1621-1675). En años y siglos posteriores ha habido una lista interminable hasta nuestros días de personajes que con sus estudios y trabajos han entregado al mundo sus contribuciones hasta llegar a la época actual.

La neurología, es una rama de la medicina interna que de acuerdo al Diccionario de la Lengua Española se define como: tratado del sistema nervioso en su doble aspecto morfológico y fisiológico. Aunque el conocimiento de las enfermedades del sistema nervioso fue muy antiguo y tanto los egipcios como los griegos hicieron ilustraciones de las alteraciones subsecuentes a una lesión del sistema nervioso la palabra neurología en sí se empezó a utilizar hasta el siglo XVI y un gran número de investigadores y estudiosos hicieron contribuciones muy importantes que demostraban la existencia de fascículos y estructuras en el cerebro, la médula espinal y los nervios periféricos. Muchas de estas estructuras llevan el nombre de destacados anatomistas y médicos europeos como Charles Bell, Camilo Golgi, Claude Bernard, Brown, Sequard y Ramón y Cajal, entre muchos otros.

La definición de la neurología como disciplina médica especializada se estableció al constituirse la clínica del sistema nervioso, desde la segunda mitad del siglo XIX. En parte se debió a la elaboración de obras como la de John Cooke, *A Treatise on Nervous Disease* (1820-1823), pionera en su época exclusivamente dedicada a la neurología, así como a la monografía de P. Romberg (1840-1846) dedicada al conjunto de las enfermedades neurológicas. En la segunda mitad del siglo tuvo lugar la creación de los fundamentos de la patología neurológica científica por obra de Guillaume-Benjamin Duchenne (1806-1875), eminente clínico que se interesó de forma especial por los problemas neurológicos y que utilizó la inducción con corriente farádica tanto en el diagnóstico como en el tratamiento; tarea que continuó Erb, quien trabajó en electrofisiología del sistema muscular. Sus aportaciones a la neurología clínica fueron importantes y la médula espinal fue el principal campo de sus estudios. Sobre una serie de fundamentos de este tipo comenzó a construirse la neurología clásica cuyos principales exponentes fueron los franceses Broca y Charcot, los alemanes Friedreich, Meynert, von Leyden, Westphal y Erb, el inglés Jackson y el americano Michell.

La contribución más importante de Paul Broca (1824-1880) fue la localización del centro del lenguaje articulado en el pie de la tercera circunvolución frontal cerebral, basado en estudios de pacientes con afasia. Jean Martin Charcot (1825-1893) médico de la Salpêtrière en la Facultad de París demostró la existencia de las placas de esclerosis múltiple, definió la

La actividad eléctrica de los nervios periféricos se conoció y estudió desde principios del siglo XIX, la del cerebro se descubrió hasta 1875.

Hipócrates (460-370 a.C.) traumas craneanos y raquídeos, epilepsia.

Herófilo de Chalcedón (335-280 a.C.) disecciones.

Aulus Aurelius Cornelius Celso (25 a.C. 50 d.C.) trefinación, 4 signos de inflamación: rubor, tumor, calor, dolor.

Galeno de Pérgamo (129-210 d.C.) atendió a gladiadores lesionados, disección en animales.

Vesalio (1514-1564) anatomía humana.

Descartes (1596-1650) mente y anatomía cerebral.

Thomas Willis (1621-1675) anatomía vascular, polígono.

Relación cronológica. Descripciones anatómicas y fisiológicas.

Pierre Paul Broca (1861) lenguaje.

Franz Gall (1870) frenología.

Johann Spurzheim (1870) frenología.

Hughlings Jackson (1835) epilepsia.

Gustav Fritsch (1838) estimulación cortical en perros.

Eduard Hitzig (1838) estimulación cerebral en perros.

David Ferrier (1843) estimulación en animales.

Charles Scout Sherrington (1857) sinapsis, vía final común.

Relación cronológica. Estudios del sistema nervioso.

Philippe Pinel (1745) Francia, iniciador de la psiquiatría moderna.

Benjamin Rush (1812). "padre" de la psiquiatría estadounidense.

Alois Alzheimer (1864) Heidelberg, Alemania, patología de la corteza y demencia.

Iván Pavlov (1849) Rusia, reflejo condicionado.

Sigmund Freud (1856) Viena, Austria. Psicoanálisis.

Emil Kraepelin (1856) Alemania, psiquiatría biológica y clasificación de enfermedades.

Julius W. Von Jauregg (1927) Viena, malarioterapia, Premio Nobel.

Relación cronológica. Descripción de enfermedades del sistema nervioso.

esclerosis lateral amiotrófica, distinguió las convulsiones histéricas y epilépticas, realizando sus clásicos trabajos sobre la base anatomoclínica de la histeria. Consiguió crear la escuela neurológica más importante de su época y con sus discípulos llevó a cabo muchos otros hallazgos.

Entre los neurólogos alemanes se encontraban: Friedreich, discípulo de Koliiker, a quien se debe la descripción de la enfermedad ataxia de Friederich Meynert fue profesor de neurología y psiquiatría en Viena, conocido por sus aportaciones a la neuroanatomía, ejerció gran influencia en neurólogos posteriores como en Wernicke. Entre los neurólogos ingleses de esa época se encuentra Robert B. Todd, médico del King's College Hospital, uno de los precursores de la neurología en Inglaterra a quien se le recuerda por la parálisis de Todd. John H. Jackson, uno de los neurólogos más notable de la época, trabajó en el National Hospital; destacan sus trabajos sobre la epilepsia y sus estudios de las funciones regionales por circuitos y subsistemas integrados del cerebro. Dicho centro se convirtió en uno de los focos principales de la neurología del momento; allí trabajaron Brown-Séquard, sucesor de Claude Bernard en el Collège de France.

En Rusia, en 1866 Schenov estaba trabajando en sus estudios sobre la reflexología nerviosa a los que siguieron los de Pavlov.

Entre los representantes de la neurología americana de esos años, se encontraba William Hammond (1828-1900), profesor de anatomía y fisiología en Maryland.

La neurología clásica, que brillantemente se estaba construyendo, llegó a su culminación con la obra de los franceses Dejerrine, Brissaud, P. Marie (1872) y Babinski; los alemanes Wernicke, Quincke, Strumplell y Oppenheim; los ingleses Gowers y Mott y el americano Dana.

Hasta finales del siglo XIX el paciente que padecía de una enfermedad neurológica era sometido por parte del médico a una minuciosa observación sin llegar a ser objeto de una exploración completa. No obstante diversos factores contribuyeron al desarrollo de la exploración del sistema nervioso en las últimas décadas de esa centuria y en las primeras del siglo XX. Esos factores fueron la aproximación a los problemas neurológicos de médicos formados de acuerdo a la mentalidad anatomoclínica, los progresos que se estaban consiguiendo en el conocimiento de la anatomo-

BIOGRAFÍAS

Florida y Posada, Francisco Alonso de (1922-1994). Médico cirujano. Nació en la ciudad de México. Graduado por la Escuela Nacional de Medicina, se desempeñó como catedrático e investigador en diversas instituciones. Dentro de sus aportaciones al mundo de la medicina está el descubrimiento del fenómeno de epilepsia experimental. Contribuyó a demostrar el efecto del complejo antígeno-anticuerpo sobre el órgano afectado.



Dr. Rosario Barroso y Dr. Isaac Barroso en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (1973).

1. Existía un sistema anatómico-clínico.
2. Se utilizaba un método semiológico.
3. Se abundaba en el conocimiento del sistema nervioso.
4. Se adentraba en la fisiología del sistema nervioso.
5. Se analizaba la visión fisiopatológica de las enfermedades del sistema nervioso.
6. Se encaminaba hacia los procesos bioquímicos.
7. Se adentraba en el desarrollo de dos campos etiológicos; el de los virus y el de la autoinmunidad.
8. Se desarrollaban técnicas auxiliares de diagnóstico, especialmente en electroencefalografía.
9. El tratamiento de las enfermedades del sistema nervioso progresaba por varias vías; el farmacológico, el quirúrgico, el de unidades intensivas y el de rehabilitación.
10. La neurología adquiría un alto prestigio en el contexto médico y social.

Un método para estudiar el desarrollo y el avance científico de la medicina es a través de tratados, revistas, congresos, cátedras y sociedades. El tratado de neurología que ilustró la primera fase de la época contemporánea fue el *Handbuch*, dirigido por Bumke y Forester (1936), seguido del *Handbook of Neurology* editado por Vinken y Bruyn (1969) con la colaboración de Adams y de De Jong. Junto con una serie de obras clásicas como las de Merrit y Barraquer Ferré. Aparecieron otras más modernas como las de Walton y Miller. Se dio una expansión de revistas neurológicas y asociadas a otras áreas relacionadas como la otoneurología y oftalmología. En 1931 se celebró en Berna el primer Congreso Mundial de Neurología, lo que dio origen a través de las sociedades nacionales de neurología, agrupadas por la World Federation of Neurology. La creación de la cátedra Clinique des maladies du système nerveux, para J.M. Charcot en 1882 fue la que inició la tradición de la neurología universitaria. A partir de entonces se han sucedido ininterrumpidamente la creación de nuevas cátedras de neurología en numerosos países.

La apertura de la neurología hacia la sociedad estuvo constituida por varios rasgos: las implicaciones de la rehabilitación de los enfermos neurológicos y la orientación social de la medicina, la fundación de servicios hospitalarios e institutos y la obtención de apoyos estatales para el desarrollo de la investigación y asistencia neurológicas.



El primer instituto neurológico se fundó en Viena en 1882. Desde entonces le han sucedido otros muchos; el de Nueva York, el de Montevideo, el de Los Angeles, el de Barcelona y el de México en 1964, entre otros. En Alemania la fundación del Max Planck, pero quizá el que causó el mayor impacto, fue la fundación en Bethesda del National Institute of Neurological Diseases and Stroke, este Instituto y su programa de ayudas económicas vinieron a potenciar el desarrollo de la neurología en Estados Unidos y aun fuera de ellos. A lo que se conjugaron la fundación de la American Academy of Neurology y de su órgano propio la revista *Neurology* (1951) y la American Neurological Association.

Contribución Mexicana

Historia y desarrollo de la neurología en México

Al estudiar la historia de la Medicina en México, ya desde la época prehispánica, en la medicina teológica, hay antecedentes de tratamientos para enfermedades neurológicas y neuroquirúrgicas, así como trepanaciones, infusiones y otros tratamientos, que son descritos en el Códice de Juan Badiano, las crisis convulsivas eran tratadas con la raíz de *mí-caxihuitl* (flor del corazón), tenemos pocos datos de la época metafísica y es en la época del positivismo, que se inicia el conocimiento de las ciencias médicas en 1883, cuando aparecieron las publicaciones y descubrimientos que influyeron en las generaciones de médicos mexicanos del siglo XIX, de acuerdo al doctor Fernández del Castillo, se publicaron los primeros artículos relacionados a padecimientos neurológicos, en el órgano oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, sobre los aneurismas de la carótida y el tronco basilar y la amaurosis secundaria a contusión cerebral. En 1880, los doctores Hidalgo, Luis Marfa Rodríguez, José Peón Contreras y

Dionisio Nieto



mía, fisiología y patología del sistema nervioso, así como la creación de procedimientos diagnósticos complementarios.

Si la actividad eléctrica de los nervios periféricos se conoció y estudió desde principios del siglo XIX, la del cerebro no se descubrió hasta 1875. Hans Berger estudió y dio nombre al electroencefalograma describiendo los ritmos alfa y beta en el hombre con actividad normal y señaló que podía ser utilizado como indicador de enfermedad cerebral. A. Schuller (1957) recogió todos los estudios sobre distintos aspectos radiográficos de la neuroanatomía en un libro publicado en 1912. Luskett describió un caso de neumoencefalografía espontánea que iba a servir de precedente para la elaboración en años ulteriores de un nuevo método exploratorio. Quinke realizó una punción lumbar como tratamiento para la hidrocefalia y fue el primero en examinar el contenido y la presión del Líquido cefalorraquídeo (LCR), en contar las células y diferenciarlas, medir las proteínas, identificar bacterias y observar la disminución de glucosa en meningitis purulentas. En 1885, Ehrlich demostró la existencia de la barrera hemato-encefálica, con ayuda de los experimentos de Goldman para dar lugar a la teoría del paso de sustancias a través de ella, de la circulación sanguínea al cerebro.

La investigación anatomoclínica no sólo proporcionó a la neurología signos diagnósticos, sino que también permitió a los neurólogos llevar a cabo la descripción y diferenciación de numerosos cuadros clínicos. Durante la segunda mitad del siglo XIX, las enfermedades neurológicas comenzaron a dividirse en cuatro grandes grupos: enfermedades del cerebro, de la médula espinal, de los nervios periféricos y de los músculos, de acuerdo con la localización anatómica de sus lesiones.

Las aportaciones de esta época, fundadas en el positivismo son fundamentalmente derivadas de la tradición mecanicista de la neurología (arco reflejo, cadena nerviosa, localización cerebral) que preside la obra de Broca, Charcot, P. Marie, Beneke y tantos otros. Ninguna otra doctrina del sistema nervioso sería tan rica y compleja; de allí que la neurología en los primeros años del siglo XX se convirtiera en núcleo de una nueva mentalidad, una visión más holística de los procesos con una mentalidad biopatológica.

A principios del siglo XX Camilo Golgi y Santiago Ramón y Cajal recibieron el Premio Nobel por sus estudios sobre la estructura y función de las neuronas y sus conexiones.



Golgi aportaba la teoría reticular y Cajal la teoría neuronal que aseguraba que las neuronas funcionaban de manera autónoma, "aunque estuviesen enlazadas unas a otras a través de dendritas y botones terminales" que establecían contigüidad, pero no la continuidad del sistema nervioso. Con la aceptación de la teoría de Ramón y Cajal, la escuela de neuropatología española alcanzó sorprendentes resultados. En México, años después, uno de sus más distinguidos representantes, el doctor Isaac Costero vendría a influir en el desarrollo de las ciencias neurológicas; primero en el Hospital General de México y en la Universidad Nacional Autónoma de México, posteriormente en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Citando a la doctora Rosario Barros Moguel eminente discípula y colega del doctor Costero "fue el maestro Costero quien llamó la atención sobre la circunstancia de que la teoría neuronal y reticular no eran incompatibles, ya que aunque anatómicamente las neuronas son elementos biológicos diferentes y bien limitados entre sí, desde el punto de vista funcional, se establecen cadenas de elementos que forman una unidad responsable de actividades superiores del cerebro, como la memoria, el juicio y los estados de sueño y vigilia".

La neurología clínica ya fundamentada dio paso al surgimiento de la neurocirugía, disciplina que seguirá íntimamente relacionada con las ciencias neurológicas.

En la época de transición hacia la medicina moderna, hacia 1918, la neurología ya contaba con elementos que la llevarían hacia su desarrollo:

GLOSARIO

Hipercalecemia

Exceso de calcio en la sangre.

Hipercolesteremia

Exceso de colesterol en la sangre.

Hiperextensión

Fuerza que hace que una articulación se extienda más allá de su arco normal.

Hiperglucemia

Exceso de azúcar en la sangre.

Hiperlipidemia

Serie de trastornos producidos por un exceso de secreción de las glándulas paratiroides.

Hiperlipoproteinemia

Exceso de lipoproteína en la sangre.

Hiperparatiroidismo

Serie de trastornos producidos por un exceso de secreción de las glándulas paratiroides.

Hiperplasia

Incremento anormal del número de células de un tejido.

Jean Martin Charcot.

Santiago Ramón y Cajal.



BIOGRAFÍAS

Lourenço Villada, Raúl (1900-1984). Médico cirujano. Fue profesor investigador en la UNAM y Director de la Facultad de Medicina de la misma institución (1954-62). Se ocupó también en cargos del gobierno y centros de salud. Fundó la Prensa Médica Mexicana (1936) y colaboró con otras revistas especializadas en medicina. Autor de *La urbanidad y otros cuentos* (1953), *Bibliografía mexicana del absceso hepático* (1956), *El cristal con que se mira*, *La cursilería y padecimientos fines* (1980).

En el día el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía cuenta con los avances tecnológicos y instrumentos más modernos y avanzados en su campo.

Universidad de Congressos del Centro Médico Nacional. Instituto Mexicano del Seguro Social.



la iniciativa de los doctores González Enríquez, Mario Fuentes, Guevara Oropeza y Roberto Gamboa. En 1944 la revista de la sociedad "Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría" estuvo a cargo de los doctores Agustín Caso, Humberto Mateos y Luis Lombardo. En 1933 se fundó la revista *Psiquiatría, Neurología y Medicina Legal* por los doctores Juan Peón del Valle y Samuel Ramírez Moreno. Al mismo tiempo en el Hospital Español, Alfonso Millán y Ramón de la Fuente desarrollaron un servicio de neurología y psiquiatría.

Con la llegada del doctor Dionisio Nieto a México, se inició una etapa sobresaliente de la neuropsiquiatría, quien con una sólida preparación en neuropatología se dedicó al estudio de la neurocisticercosis y diseñó el método de fijación de complemento en el

LCR, y junto con el doctor Isaac Costero fundó las bases de anatomía patológica del sistema nervioso, provocando además el interés de sus alumnos por la neuropatología y organizó el departamento de neurociencias en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

El periodo de la neurología clínica, básicamente descriptivo que abarca desde 1880 hasta 1940, contribuye a sistematizar los síntomas y signos neurológicos, así como a la descripción de los síndromes. Los investigadores se orientaron a investigar la fisiopatología de los padecimientos neurológicos y con ello surgieron nuevas especialidades básicas y clínicas como la neuroquímica, la neurofarmacología, la neurogenética, la neuroinmunología, el estudio de la epilepsia y de enfermedades neurodegenerativas. El advenimiento de los antibióticos vino a aliviar el problema de las infecciones del sistema nervioso, y la neurosífilis dejó de ser un problema prevalente.

En la década de los cuarenta, la Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría agrupaba un número importante de especialistas, que enfocaron los diversos aspectos de las enfermedades del sistema nervioso, desde un punto de vista multidisciplinario.

Tanto en Europa como en Norteamérica se establecieron los primeros servicios universitarios de neurología clínica, lo que definitivamente influyó en el desarrollo mexicano.



Eduardo Liceaga presentaron comunicaciones sobre las implicaciones neurológicas de algunas enfermedades en la Academia Nacional de Medicina. En 1851, se publicó un artículo y noticias sobre "El Tratado quirúrgico de la epilepsia" por el doctor Juan N. Navarro. En 1910 se abrió el Manicomio General de la Castañeda, en su tiempo el más grande y moderno de América Latina, institución que dio paso al estudio de pacientes con afecciones mentales y del sistema nervioso. Allí trabajan los doctores Leopoldo Salazar Viniestra, Mario Fuentes, Guillermo Quevedo y Manuel Guevara Oropeza. Durante su segundo periodo: el pabellón central fue provisto de un servicio de radiología, una unidad de neurocirugía, un aparato de electroencefalografía, el primero construido en México por un ingeniero holandés, además de un departamento de oftalmología, aparatos para electropirexia y camas para internamiento. En 1914, se describieron los posibles efectos de los parásitos sobre el sistema nervioso por los doctores Genaro Escalona y Rafael Silva. La primera descripción del Mal de Parkinson fue del doctor Ricardo Ortega en 1916. Los doctores José Galonina e I. Laoeza presentaron trabajos en 1919 sobre "análisis detallado sobre las afasias y estudio clínico de lesiones cerebelosas", respectivamente.

En el Hospital General, el doctor Roberto Gamboa era consultante de neurología del pabellón 7 que estaba a cargo del doctor Clemente Robles. El doctor Gamboa preconizó el uso de esteroides para manejar a los enfermos con neurocisticercosis y no operarlos, concepto que muchos años después se confirmó con el uso del praziquantel y el albendazol, principalmente con los estudios científicos realizados en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) por el doctor Julio Sotelo y colaboradores. En el Hospital Juárez no había propiamente neurólogos y la consulta a esos enfermos se hacía por los neurocirujanos como Manuel Velasco Suárez y Horacio Martínez.

Posiblemente uno de los antecedentes intelectuales que más influyó en el crecimiento de la vida cultural y científica en nuestro país fue la autonomía de la Universidad Nacional en 1929.

En 1933 se celebró el primer centenario de la Escuela Nacional de Medicina, en donde el doctor Ignacio Chávez, director de la misma, en su discurso mencionó: "cien años en la historia universal de la cultura son muy pocos, pero entre nosotros son muchos si consideramos la tardanza con la que México se

incorporó a la cultura occidental". Al entrar en su segundo siglo, la Facultad de Medicina se reestructuró con laboratorios de histología, química, fisiología, la cátedra de neurología siguió siendo de patología nerviosa.

En México la neurología clínica evolucionó junto a la psiquiatría en las primeras décadas del siglo XX. La cátedra de neurología en la Escuela Nacional de Medicina de la Universidad de México, antes de su autonomía estaba integrada con la psiquiatría, estuvo a cargo de José Meza Gutiérrez y Nicolás Martínez, entre otros. Posterior a 1929, se encargaron los doctores; Manuel Guevara, Samuel Ramírez Moreno, Leopoldo Salazar, Raúl González y Guillermo Dávila.

Uno de los primeros neuropsiquiatras del país fue el doctor Arturo Rosenbluth, quien trabajó como neurólogo en el Hospital de la Castañeda, antes de irse a la universidad de Harvard, en donde publicó trabajos relacionados con la neurofisiología. A su regreso a México, trabajó en el Instituto Nacional de Cardiología, organizó un centro de investigación avanzada en el Instituto Politécnico Nacional, con los doctores Pablo Rudomín, Dalila Martínez y Hugo Aréchiga, destacando en esta área el doctor Raúl Hernández Peón y su escuela, en la década de los cincuenta, básicamente por sus estudios sobre sueño. En esa época el doctor Teodoro Flores, desarrolló un electroencefalógrafo de un solo canal inicialmente y posteriormente de 12 canales.

La neurología estuvo representada en los últimos años veinte por el doctor Santiago Ramírez, profesor titular de la materia y autor del libro *Manual de patología nerviosa*. En los años siguientes el doctor Agustín Caso se ocupó de la cátedra de neurología y los doctores Cárdenas, Caso y Sáenz Arroyo escribieron libros de texto de neurología. Gracias al interés del grupo neurológico, neuropsiquiátrico y neuroquirúrgico, en 1937 se fundó la Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría, con



GLOSARIO

Hipertermia

Incremento de la temperatura interna del cuerpo.

Hipertrofia

Incremento del tamaño de las células.

Hiperuricemia

Exceso de ácido úrico en la sangre.

Hipervitaminosis

Estado patológico provocado por el exceso de una o varias vitaminas.

Hipnóticos

Sustancias empleadas para conciliar el sueño.

Hipoalbumemia

Contenido anormalmente bajo de albúmina en la sangre.

Hipocalcemia

Contenido anormalmente bajo de calcio en la sangre.

Hipomovilidad

Disminución en el arco de movilidad normal de una articulación.

Hipoproteínemia

Disminución anormal de proteína sérica en la sangre.

Hipoxia

Disminución del nivel de oxígeno en la sangre o en los tejidos.

Histeroscopia

Método endoscópico que permite diagnosticar y tratar patologías en cavidad uterina.

Hombro bloqueado o capsulitis

Lesión del hombro que consta de cuatro etapas: dolor, dolor y rigidez, rigidez y resolución.

Manicomio General de la Castañeda.

Estado actual

En 1960, se fundó el primer servicio de neurología en el Centro Médico La Raza, del Instituto Mexicano del Seguro Social, bajo el cargo del doctor Julio Hernández Peniche, con la colaboración posterior de los doctores Juan Martínez Mata y Noé Barroso, actualmente bajo la dirección del doctor Humberto Juárez.

En el Centro Médico Nacional La Raza se conjuntaron varios neurólogos que habían realizado su especialidad en el extranjero como, Francisco Rubio Donadieu, Juvencio Robles y Carlos Hernández Vera. Los doctores Luis Sáenz Arroyo y Luis Lombardo Rivera, con formación de neurólogos y neuropatólogos, quienes iniciaron en el Hospital General de México actividades de un grupo de clínicos en el pabellón de neurocirugía, que ya desde 1958, por iniciativa del doctor Clemente Robles, se había abierto el pabellón de neurología y neurocirugía, con la participación de los doctores Humberto Mateos, Genaro Zenteno, Roberto Gamboa, Juan Carrasco, José Nava, Manuel Irigoyen, Nicolás Gutiérrez, Jorge Corvera, Jaime Dorfsman y Manuel Saenz de Viteri.

Con la inauguración del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social en 1962, se quedaron en el Hospital General los doctores Alejandro Bárcenas, Ángel Centeno, Ricardo Ramos y José Zenteno Vacherón y se integró otro grupo de neurólogos dentro del Centro Médico Nacional; se estructuraron las primeras residencias médicas, bajo la supervisión del doctor Luis Lombardo quien fuera jefe de servicio y a quien le sucedió el doctor Bruno Estañol, y un grupo de neurólogos entre los que destacan Nicolás Gutiérrez, Andrés del Ángel, Bertha García Leal y Moisés López.

En 1964 se inauguró el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía y bajo la dirección del doctor Manuel Velasco Suárez, el doctor Francisco Rubio organizó el servicio de neurología clínica, que después pasaría a la jefatura del doctor Enrique Otero y en la actualidad del doctor Fernando Zermeño.

Al mismo tiempo se organizó el servicio de neurorradiología por el doctor Jesús Rodríguez Carbajal, que crecería a la par de los procedimientos diagnósticos y quirúrgicos en la institución.

De esta manera se formaron los primeros neurólogos clínicos en el país; el doctor Juan Martínez Mata en el Centro Médico Nacional La Raza, el doctor Moisés López González y el doctor Andrés del Ángel en el Centro Médico Nacional, y los doctores Enrique Otero Siliceo y Federico de la Peña en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, años después en el Hospital General de México, el doctor Albert Meza.

En el Hospital 20 de Noviembre del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; el doctor Ladislao Olivares organizó y dio paso al desarrollo del servicio de neurología clínica, posteriormente al mando de la doctora Lilia Núñez y en el área de neuropediatría el doctor Juvenal Gutiérrez.

En el interior de la República, el doctor Wenceslao López, emigrado de España, llegó a Monterrey en 1939, con conocimientos en neurología, psiquiatría y neurocirugía, en 1946 el doctor Mario San Miguel fue profesor encargado de la clínica de neurología en el Hospital Universitario "José Eleuterio González", el doctor Ricardo Rangel Guerra se especializó en Estados Unidos y una vez que regresó a Monterrey, formalizó el servicio de neurología clínica en el Hospital Universitario, el doctor Raúl Calderón se formó como neuropediatra en Estados Unidos y creó el servicio de neuropedia-

GLOSARIO

Hormona

Sustancia sintetizada por alguna glándula de secreción interna llamada endocrina, que una vez en la sangre se transporta a algún órgano o tejido donde estimulará alguna actividad orgánica.

Húmero

El hueso de la parte superior del brazo.

Idiopático

De origen desconocido.

Imágenes por resonancia magnética

(su sigla en inglés es MRI).

Procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y las estructuras del interior del cuerpo.

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.



BIOGRAFÍAS

Fromm, Erich

1900-1980) Psicoanalista. Vino a México en 1950 y residió en el país hasta 1973. Fundó la cátedra de psicoanálisis y el Instituto de Psicoanálisis en la Facultad de Medicina de UNAM. Fue un colaborador activo del Instituto Mexicano de Psicoanálisis. Es autor varios libros y artículos, entre ellos: *La evolución del dogma de Cristo* (1930), *El miedo a la libertad* (1941), *Psicoanálisis y religión* (1950), *Psicoanálisis de la sociedad contemporánea* (1955), *arte de amar* (1956), *¿Podrá sobrevivir el hombre?* (1961), *La tesis del psicoanálisis* (1971) y muchos otros.

tría en el Instituto Mexicano del Seguro Social y posteriormente fundó el Centro Neurológico para Niños y Adolescentes de Nuevo León. Actualmente existe una gran actividad académica y presencia nacional del grupo de neurólogos de Nuevo León, como lo representan los doctores: Rómulo Ramírez, en la Universidad y el doctor Héctor Jorge Villarreal, presidente de la Asociación de Médicos Egresados del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

En Yucatán se fundó en 1960 la Sociedad Yucateca de Neurología y Psiquiatría, por lo que los doctores Juan Pinto, Raúl Concha y Gabriel Cappó, con la inauguración del Hospital General del IMSS, llegaron neurólogos formados en las residencias médicas del país, inicialmente los doctores: Henry González y Luis Alberto Medina y posteriormente Alberto Cabañas García, actualmente agrupados en la Asociación de Neurología Clínica del Sureste, A.C.

En Guadalajara en el Centro Universitario Ángel Leaño destacan las actividades neurológicas con el doctor José Manuel Alemán, egresado del Centro Médico Nacional; en el Centro Médico de Occidente del IMSS con el doctor Juan Márquez Padilla, el doctor Juan Lozano y actualmente el doctor Miguel Ángel Macías, en el área de neuropediatría el doctor Jesús Gómez Plascencia. En San Luis Potosí el doctor Felipe Valle en la Escuela de Medicina inicia las actividades neurológicas.

Ya con un mayor movimiento en las actividades académicas, científicas y docentes, se fundó la Academia Mexicana de Neurología en 1977 promovida por los doctores: Olivares, Rubio, Luis Lombardo, San Esteban, Valle, Daniel Vasconcelos y Rangel. Más recientemente se han fundado otras asociaciones derivadas del crecimiento de los especialistas egresados de las diversas sedes universitarias como la Asociación de Neurólogos Egresados del IMSS, fundada en 1999, por los doctores Teresa Corona, Humberto Juárez y Cristina Rivera, que actualmente agrupa al mayor número de neurólogos después de la Academia Mexicana de Neurología que cuenta con más de 804 miembros.

Con la finalidad de evaluar a quienes habían cursado sus residencias médicas en el país se integró en 1972, el Consejo Mexicano de Neurología, la primera mesa directiva la ocuparon los doctores Rubio, San Esteban y Recaredo Rodríguez. A la fecha se han registrado veinte mesas directivas, dirigidas entre otros por los doctores: Luis Lombardo, Julio Hernández Peniche, Ladislao Olivares, Ricardo Rangel, Manuel Irigoyen, Bruño Estañol, Juan Martínez, Lilia Núñez y actualmente Joaquín Núñez, neurólogo egresado del Instituto Nacional de Neurología que radica en Morelia Michoacán. En la actualidad el Consejo está constituido por 22 miembros, y se han certificado 862 neurólogos, tanto para adultos y niños. El Consejo Mexicano de Neurología estableció las bases y normas para certificar a los médicos especializados en el país, las cuales han ido cambiando de acuerdo a los programas universitarios y a las normas oficiales nacionales para las residencias médicas.

Las sedes formadoras de especialistas reconocidas para la certificación vigentes al 2007 son: Hospital General de México, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS, Centro Médico Nacional 20 de No-





viembre, ISSSTE, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Centro Médico de Occidente, IMSS, Hospital Universitario de Nuevo León, Hospital San José Monterrey, Hospital Central Militar, Hospital Ignacio Morones Prieto, S.E.P., Hospital Infantil de México, Instituto Nacional de Pediatría y Centro Neurológico para Niños y Adolescentes, Monterrey.

La distribución de los neurólogos clínicos certificados en el país se ha concentrado en las grandes ciudades; México, Guadalajara y Monterrey, aunque hay grupos en otros estados de la República como en el Estado de México, Yucatán, Michoacán y San Luis Potosí, entre otros. En muchos de los casos relacionados con instituciones de salud y escuelas o facultades de Medicina de Universidades de reconocido prestigio. Seguramente hemos omitido nombres de médicos que han contribuido decididamente al fortalecimiento de la neurología en nuestro país.

Con la fundación del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, se incrementó la posibilidad del estudio del sistema nervioso en su fase experimental, clínica y actualmente socio médica, con la idea siempre, que el Instituto no fuera sólo un hospital,

sino un gran centro de enseñanza e investigación, se diseñó el laboratorio de investigaciones cerebrales como el que se había iniciado años atrás con la prometedora producción del doctor Raúl Hernández Peón. El área estuvo inicialmente a cargo del doctor Carlos Guzmán Flores, trabajando en registros electroencefalográficos en humanos y animales, buscando la identificación precisa de los focos de descarga epiléptica. Más adelante ocuparon el cargo, el doctor Carlos Alcocer, con la colaboración de Héctor Brust y después del doctor Augusto Fernández Guardiola, quien posteriormente se desempeñara en la unidad de Fisiología de la UNAM. Las crecientes actividades de la Unidad de Investigaciones Cerebrales se tradujeron en numerosas publicaciones y en la multiplicación de líneas de trabajo, a la vez que se integraban nuevos colaboradores, los doctores: José María Calva, Hugo Solís, José Luis Díaz y Teresa González, cuya productividad justificó la creación de una nueva unidad en 1973, siendo director general el doctor Francisco Escobedo, neurocirujano y uno de los fundadores del Instituto. En esta nueva unidad se instaló el doctor Isaac Costero con la doc-

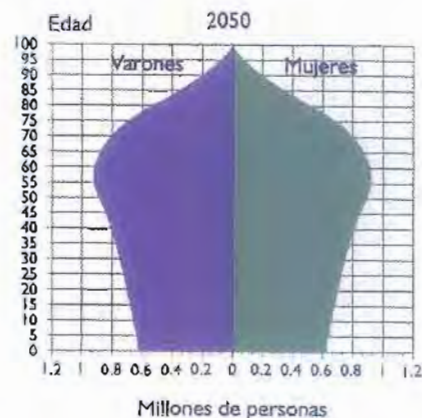
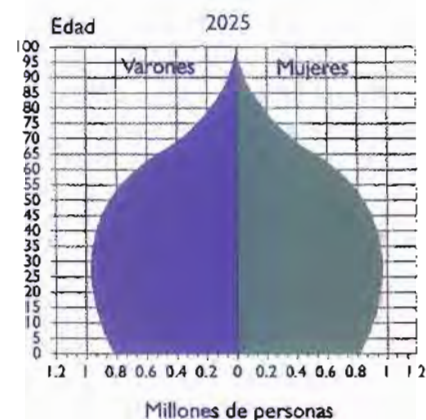
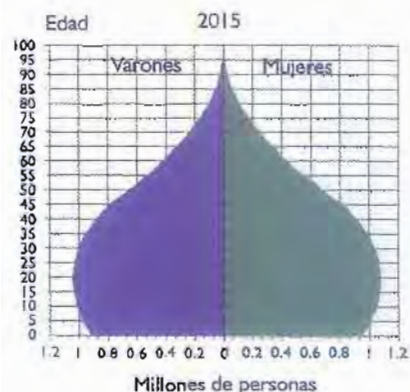
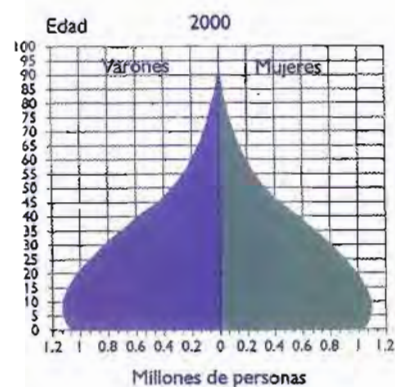
En los últimos años se diseñó el laboratorio de investigaciones cerebrales, continuando con los trabajos que se habían iniciado con el doctor Hernández Peón.

BIOGRAFÍAS

Frutos, Juan Antonio (1773-1844). Médico cirujano. De origen español estudió en el Colegio Real de Madrid donde se tituló como cirujano. Llegó a México como médico del Batallón de Castilla y prestó sus servicios en Yucatán y posteriormente en Campeche donde fundó la Escuela de Medicina.



Gráfica de Transición demográfica. Fuente: Conapo.



tora Rosario Barroso, para desarrollar un programa de neurobiología celular y líneas de toxicología. Con la creciente demanda en el campo de las neurociencias se construyó otro edificio en 1982, bajo el nombre inicialmente de "Laboratorio de Investigación para Apoyo al Trabajo Clínico". Aquí se integraron funcionalmente todas las líneas de investigación, bajo la dirección del doctor Julio Sotelo, neurólogo egresado del Instituto, con estudios de posgrado en Estados Unidos y Londres, quien posteriormente ocuparía la Dirección General del Instituto y durante la cual daría apertura a una tercera unidad, la de Investigaciones Sociomédicas. Al doctor Sotelo le sucedieron en la Dirección de Investigación los doctores: Elisa Alonso, jefa del departamento de neurogenética, Camilo Ríos, jefe de departamento de neuroquímica, Esperanza García, del laboratorio de neuroinmunología y en la actualidad María Lucinda Aguirre, del laboratorio de neuroinmunología, bajo la dirección general de la doctora Teresa Corona. "La investigación en ciencias neurológicas ha sido una de las prioridades del Instituto desde su fundación. La dirección de inves-

tigación fue creada a partir de la unidad de investigaciones cerebrales, de larga trayectoria en el ámbito de la investigación en neurociencias. La función científica y académica se ve reflejada ampliamente a través del gran número de citas bibliográficas de los artículos científicos publicados, del impacto de los mismos y del número de investigadores calificados en el Sistema Nacional de Investigadores. Como institución dedicada a la atención de pacientes neurológicos, neuroquirúrgicos y psiquiátricos la investigación de frontera es en muchos casos un complemento del trabajo médico integral".

Las neurociencias y su contribución

Existe además la vinculación entre las universidades más importantes del país y algunas del extranjero, consolidando de esta manera la investigación multidisciplinaria. La investigación biomédica en el área de las neurociencias tiene tradición en nuestro país, se realiza en los Institutos Nacionales de Salud; el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, el Instituto Nacional de Psiquiatría, unidades de investigación muy



prestigiadas en la Facultad de Medicina e Institutos de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Universidad Autónoma Metropolitana, el Centro de Investigación de Estudios Avanzados, en el Instituto Politécnico Nacional y otras instituciones. Es el área de la biomedicina en que se publican más trabajos científicos de mexicanos en revistas internacionales, y de ellas la neurociencias destacan como una de las de mayor producción y repercusión, al mismo tiempo que han sido motivo de grandes contribuciones de las ciencias de nuestro país. A nivel Latinoamericano México ha destacado de manera importante. Hay indicadores del

avance de esta producción científica; en 1994 se señalaba que más de 70% de los trabajos presentados en los Congresos Nacionales de Ciencias Fisiológicas se relacionaban con el sistema nervioso, un análisis de la investigación mexicana significativa en ciencias de la salud en el período de 1999 a 2004 señalaron a las neurociencias como una de las especialidades que dieron lugar al mayor número de artículos y citas. Por otra parte, las publicaciones científicas registradas por el "Institute for Scientific Information" (ISI), en el período de 1981 a 1997, las neurociencias figuran también dentro de las disciplinas con mayor impacto.



Con la fundación del Instituto Nacional de Neurología, se incrementó la posibilidad del estudio del sistema nervioso en su fase experimental, clínica y actualmente socio-médica, con la ulca de que el Instituto no fuera solo un hospital sino un gran centro de enseñanza e investigación.

GLOSARIO

Índice de masa corporal

Medida antropométrica que nos indica la probabilidad de obesidad en un individuo. Se calcula dividiendo el peso del paciente en kilogramos sobre la talla en metros al cuadrado (Kg/m^2).

Inestabilidad de la columna

Aumento de la movilidad entre las vértebras, es producida por una lesión.

Infección

Irrupción de un agente extraño: virus, hongo, etc., capaz de multiplicarse dentro del organismo.

Inflamación

Reacción normal ante una lesión o enfermedad que provoca hinchazón, dolor y rigidez.

Inmovilización

Evitar el movimiento para permitir que se produzca la curación natural.

BIOGRAFÍAS

Manuel Delgado, Oaxaca

(1904-1985) Médico. Nació en Oaxaca. Se graduó de la Escuela Nacional de Medicina en el año de 1929. Optó por la psiquiatría como especialidad y fue director del famoso manicomio de La Castañeda. También promovió la construcción del hospital psiquiátrico Fray Bernardino Álvarez que fue su director.



En este contexto tenemos antecedentes que vale la pena recordar, como lo descrito en el discurso del doctor Manuel M. Jiménez en su toma de posesión como presidente de la Academia Nacional de Medicina en 1873 "Y si alguno cree que nada especial ofrece México que exija nuestras investigaciones, sino que todas las exigencias están satisfechas con las doctrinas que recibimos de otros países, yo le demostraré un número no corto de desiderata cuya solución satisfactoria tiene la patria el derecho de esperar de la ilustración y empeño de sus hijos". Aunque el doctor Jiménez no cultivó las neurociencias sí impulsó la investigación científica y hubo contemporáneos suyos que sí lo hicieron, como el doctor Manuel Carmona y Valle, quien estuvo en París con *Brown-Sequard* y realizó estudios sobre la acción calorigénica del sistema nervioso simpático, estos estudios se publicaron en la *Gaceta Médica de México*. El doctor Francisco Ortega y del Villar, realizó estudios sobre datos anatómicos de la cuerda del tímpano en la sensibilidad gustativa, antes que Harvey Cushing recibiera la distinción internacional del mismo. Las preparaciones de lesiones cerebrales estarían presentes en el programa de Fisiología conducidos por los doctores Fernando Ocaranza y José Joaquín Izquierdo al inicio del siglo XX. En México se describió originalmente la actividad eléctrica de los receptores sensoriales, se han caracterizado nuevos fenómenos neurobiológicos durante el sueño, el aprendizaje y el desarrollo del sistema nervioso. Se han dado a conocer nuevas sustancias neuroactivas y farmacológicas. Se han descubierto novedosos mecanismos de transmisión de información del sistema nervioso. Se ha contribuido a la caracterización, diagnóstico y tratamiento de enfermedades neurológicas como la epilepsia, la enfermedad de Parkinson, la neurocisticercosis, los tumores cerebrales, las enfermedades neuroinmunológicas, neurodegenerativas y las neuroinfecciones, entre otras.

Planteamiento prospectivo

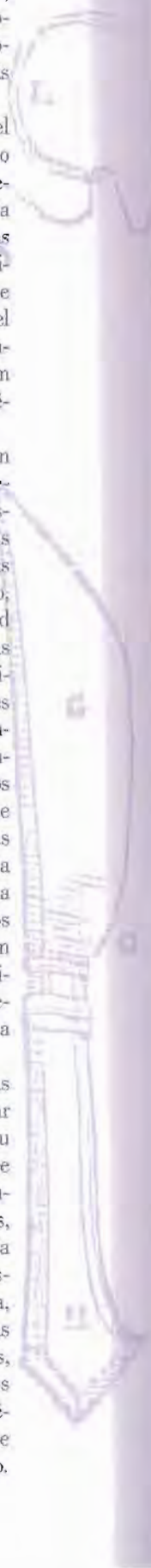
Es amplio el número de investigaciones y aportaciones que se ha hecho a la literatura internacional. Sin embargo, como ocurre en otras áreas de la ciencia, nuestra contribución a nivel internacional es limitada. Es necesario impulsar su desarrollo y motivar a los grupos de estudio multidisciplinarios para reunir esfuerzos tanto en recursos humanos como económicos. De acuerdo a los tiempos que atraviesa nuestro país, con una transición demográfica importante y una transición epidemiológica incompleta, tendremos que enfrentar mayores demandas de atención relacio-

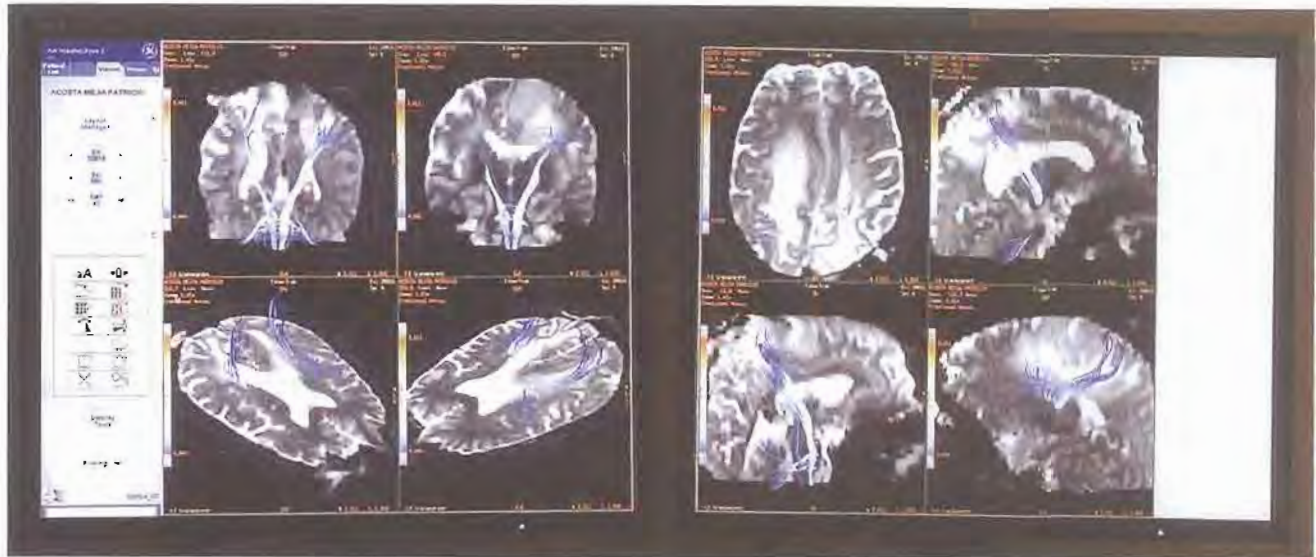
nadas a enfermedades del sistema nervioso; vasculares cerebrales, neurodegenerativas, neoplásicas, neuropsiquiátricas; depresión, adicciones, violencia, será necesario hacerlo con mejores conocimientos y más instrumentos para el desarrollo de las neurociencias desde su concepción más básica, molecular hasta la social.

En base a los antecedentes presentados, el avance de la Neurología en México es un proceso sostenido y que inició desde los albores de la Medicina en nuestro país, que se ve reflejado en la preponderancia de publicaciones en neurociencias sobre el total de las publicaciones científicas mexicanas y en el número de citas internacionales que hacen de ellas en el resto del mundo, así como el incremento de centros especializados a nivel nacional para el estudio del sistema nervioso y en un número elevado de profesionales mexicanos (médicos e investigadores) dedicados a su estudio.

La neurología mexicana está pasando por un período de madurez, teniendo en cuenta su reconocimiento universitario, así como en las instancias oficiales de la Secretaría de Salud y otras Instituciones públicas y privadas, además de las sedes formadoras de especialistas. Por otro lado, ha logrado el reconocimiento de la comunidad médica y de la sociedad. Cuenta con programas de formación para neurología de adultos y de niños e instituciones que dan cuenta de los avances científicos en esta materia. Es sin embargo, impensable, separarnos de los efectos que el avance científico y tecnológico tiene sobre los médicos y científicos. Debemos reflexionar sobre lo que deseamos hacia el futuro, replantearnos temas esenciales como la relación médico-paciente, la comercialización de la medicina, la pérdida de la deontología médica, de cánones éticos básicos para la buena práctica médica y la investigación científica. El respeto por las instituciones públicas, que son la base para la formación de especialistas y de científicos de alto nivel así como la tradición de la medicina mexicana.

Como nunca en la historia de las ciencias neurológicas se tiene la oportunidad de avanzar en el conocimiento del cerebro humano y de su relación con la vida y la enfermedad, el futuro se vislumbra con una formación de médicos y científicos multidisciplinarios, instruidos, creativos, pero sobre todo con vocación de servicio hacia su profesión, con una actuación honesta y respetuosa. Las escuelas y facultades de medicina, las sedes formadoras de especialistas y todas las instituciones en donde se preparan científicos, se tendrá que retomar los principios para los cuales fueron creados y hacer un análisis dialéctico y crítico de los componentes bioéticos que deben prevalecer en cualquier tema de estudio.





NEUROLOGÍA ADULTOS

Hospital General de México
 Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
 Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS
 Centro Médico Nacional La Raza, IMSS
 Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE
 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición
 Centro Médico de Occidente
 Hospital Universitario de Nuevo León
 Hospital San José, Monterrey
 Hospital Central Militar
 Hospital Ignacio Morones Prieto

NEUROLOGÍA PEDIÁTRICA

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE
 Hospital Infantil de México
 Instituto Nacional de Pediatría
 Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS
 Centro Médico Nacional La Raza, IMSS
 Hospital Universitario de Nuevo León
 Centro Neurológico para Niños y Adolescentes

Sedes reconocidas por el Consejo Mexicano de Neurología, A.C. y la Academia Nacional de Medicina para la Formación de Especialistas

Bibliografía

- Aréchiga, Hugo y Juan Somolinos (comps.), "Contribuciones mexicanas al conocimiento médico", en Manuel Velasco Suárez, y Francisco Rubio Donnadiu, *XVIII. La neurología*, México, Biblioteca de la Salud, 1993.
- Aréchiga Urtuzuástegui, Hugo, "Las neurociencias y su papel en la medicina contemporánea", en *Gaceta Médica de México*, México, 1998; 134 (5).
- Calderón Narváez, Guillermo, "Orígenes y panorama histórico de la Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría", en *Revista de Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría*, México, 1994-2002, pp.18-21.
- "Comentarios históricos por el doctor Humberto Mateos Gómez, (editor), en *Revista Archivos de Neurociencias*, México, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, 2007.
- De la Fuente, J., L. Martuscelli y D. Alarcón Segovia, *Informe general del estado de la ciencia y tecnología en México*, México, Consejo de Ciencia y Tecnología, 2003.
- "El futuro de la investigación médica en México" en *Gaceta Médica de México*, núm. 5, 2004, pp. 519-24.
- Escobedo, Francisco y Teresa Corona, *Cuarenta años de historia del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez*, México, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, 2004.
- Garrinson's, *History of Neurology*, E.U., Charles C. Thomas Publisher, 1992.
- "Historia de la epilepsia en México. Historia de la medicina. El siglo XIX" en *Gaceta Médica de México*, núm. 3, 1975, p. 110.
- Lain Entralgo, Pedro. *Historia Universal de la Medicina*, tomos VI y VII, España, Salvat, 1976.
- Liceaga, J., et. al., *Investigación Mexicana Significativa en Ciencias de la Salud 1999-2004. Un análisis bibliométrico*, Anuales de Documentación, tomo 9, México, 2006, pp. 13-132.
- Martínez Cortés, Fernando, *La medicina científica y el siglo XIX mexicano*, México, FCE, Colección la Ciencia para Todos, 2003.
- Ruiz, L.I. y H.D. Morales, *Los primeros años del Manicomio General de la Castañeda (1910-1940)*, Archivos de Neurociencia, núm. 1, tomo 2. México, 1996, pp. 124-9.
- Academia Mexicana de Neurología. www.neurologia.com.mx
- Consejo Mexicano de Neurología, www.consejomexicanoden neurologia.com
- www.anuies.mx/srvicios/estrategicos/documentos/estrategicos/21/2/20.html
- www.conacyt.mx/Acerca/Acerca_introduccion.html
- www.planeacion.unam.mx/memoria/2004/mb.pdf