

Productividad científica en neurociencias en un Instituto Nacional de Salud de México (1998-2017)

San-Juan Orta Daniel¹, Aguirre-Cruz Lucinda², Márquez-González Katia¹, Dávila-Rodríguez Daniel Oswaldo¹, Bonilla-Hernández Rebeca¹, Moncayo-Olivares¹ Juan Manuel

¹DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

²DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA,
MANUEL VELASCO SUÁREZ. CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO.

Artículo original

Correspondencia

Dra. Ma. Lucinda Aguirre Cruz.
Insurgentes Sur 3877, Col. La Fama,
Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México,
México, 14269.

E-mail: lucinda_aguirre@hotmail.com

Recibido 19-Septiembre-2018

Aceptado 13-noviembre-2018

Publicado 30-noviembre-2018

Resumen

Antecedentes: El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) fundado en 1964, es un centro en México, dedicado a la investigación, asistencia médica y formación de recursos en neurociencias. No obstante, la productividad científica en neurociencias en México se encuentra muy pobremente documentada.

Objetivos: Presentar los indicadores de productividad científica y recursos humanos en el INNN de 1998 a 2017.

Materiales y métodos: Realizamos una revisión retrospectiva de los informes anuales de productividad de la Dirección de Investigación, del INNN, de 1998-2017.

Resultados: El número de proyectos de investigación (+120%), artículos nacionales e internacionales (+120%), capítulos de libro y libros completos publicados en el INNN mostró un aumento progresivo a través del tiempo. El número de plazas de investigador se incrementó en un 106% y el 95% de los investigadores con nombramiento institucional pertenece al Sistema Nacional de Investigadores.

Conclusiones: La productividad científica y recursos humanos en neurociencias del INNN ha incrementado a través del tiempo.

Palabras clave: Investigación en neurociencias, investigación en México, neurociencias, historia.

2018, San-Juan Orta, et. al. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Creative Commons Attribution License CC BY 4.0 International NC, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor original y la fuente.

Original article

Scientific productivity in neurosciences in a national Institute of health of Mexico (1998-2017)

Abstract

Background: The National Institute of Neurology and Neurosurgery (INNN), founded in 1964, is a center in Mexico dedicated to research, medical assistance and training of resources in neurosciences. However, the scientific productivity in neurosciences in Mexico is very poorly documented.

Objective: Present the indicators of scientific productivity and human resources in the INNN from 1998 to 2017.

Materials and methods: We conducted a retrospective study of the annual productivity reports of the Research Direction of the INNN, from 1998-2017.

Results: The number of research projects (+120%), national and international articles (+ 120%), book chapters and complete books published in the INNN showed a progressive increase over time. The number of researcher positions increased by 106% and 95% of the researchers with institutional appointment belong to the National System of Researchers.

Conclusions: The scientific productivity and human resources in neurosciences of the INNN has increased over time.

Key words: Research in neurosciences, Research in Mexico, Neurosciences, History.

Introducción

Las neurociencias ocupan un lugar importante dentro del desarrollo científico mundial¹. Según el SCImago journal and country rank (<http://www.scimagojr.com>), portal de indicadores de ciencia desarrollado por especialistas del grupo de investigación SCImago de España, y que utiliza Scopus como fuente de datos, México se encuentra ubicado en la posición número 27 en el campo de las neurociencias, con un índice H de 89, sólo superado por Brasil en Latinoamérica².

La investigación médica moderna en México se inició con la fundación de los Institutos Nacionales de Salud y la creación en 1970 del Consejo Nacional

de Ciencia y Tecnología³. El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN), fundado por el Dr. Manuel Velasco Suárez en 1964, es un centro líder en el campo de las neurociencias a nivel mundial⁴, que conjunta a la Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría⁵. La misión del INNN esta centrada en la investigación científica, la asistencia médica y la formación de médicos especialistas en neurociencias. Los primeros estudios se centraron en los problemas de salud prevalentes en la década de los sesenta en México, como epilepsia e infecciones del sistema nervioso central. A partir de entonces la investigación en el INNN se

ha diversificado en investigaciones en animales, humanos y traslacionales⁶. La investigación en el INNN, comenzó en un cubículo del primer piso del edificio principal, en el que se realizaban estudios de electromiografía⁷. La apertura del Instituto coincidió con el ingreso de investigadores pioneros que generaron investigación del más alto nivel científico entre los que figuraron: el Dr. Dionisio Nieto, descubridor del primer método diagnóstico inmunológico de la cisticercosis (Prueba de fijación de complemento o prueba de Nieto); los neurofisiólogos Raúl Hernández Peón, Carlos Guzmán y Augusto Fernández Guardiola, quienes durante los primeros 20 años formaron a numerosos profesionales que constituyeron la clásica escuela de Neurofisiología⁸.

Los primeros laboratorios de investigación en el INNN fueron los de: Sueño, Epilepsia, Estudios Conductuales animales y Fisiología de la Conciencia. En 1966, se inició la edición de la revista Archivos de Neurociencias, que permitió contar con un órgano de comunicación y difusión de resultados de las investigaciones básicas y clínicas en el Instituto, bajo la asesoría editorial del Dr. Guido Belsaso⁸. El primer edificio dedicado por completo a la investigación científica se construyó bajo la supervisión del Dr. Fernández Guardiola, durante la gestión del Dr. Francisco Escobedo Ríos (1970-1982)⁸.

En 1983, se creó la División de Investigación que estuvo a cargo del Dr. Julio Sotelo. En este tiempo, se inició la reestructuración de la investigación institucional, se elaboraron formatos para la protocolización de investigaciones, formatos para el seguimiento de estas, reglamentos para investigación en humanos y se creó el Comité de Investigación, con el que se inició el registro de las investigaciones llevadas a cabo en el Instituto y registro de las revistas en las que se publicaban los resultados⁸.

La expansión de las áreas de investigación ha sido continua desde los orígenes del Instituto y actualmente cuenta con: ocho departamentos y treinta laboratorios, en donde desarrollan su actividad científica 91 investigadores, que trabajan sobre diversas áreas del campo de las neurociencias.

Sin embargo, no contamos con un análisis de las tendencias y recursos determinantes de la investigación en nuestra institución que sirva de base para la planeación de las políticas de investigación y al mismo tiempo influya para establecer criterios en la toma de decisiones de asignación de recursos en los años venideros, por lo tanto nuestro objetivo es presentar la productividad científica y recursos humanos científicos del Instituto de las últimas dos décadas (1998-2017), realizando un análisis detallado de la investigación desarrollada en el INNN presentado los indicadores relevantes.

Material y Métodos

Realizamos una revisión retrospectiva de los informes anuales de investigación del INNN, de 1998 a 2017 obtenidos de la base de datos de la Dirección de Investigación del INNN, los cuales fueron resumidos y presentados en las variables de interés en forma de tablas.

Se realizó un estudio descriptivo de: el número de investigadores y su nivel en el Sistema Institucional de Investigadores de la Secretaría de Salud de México; la proporción de los mismos en el Sistema Nacional de Investigadores, de acuerdo a lo establecido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), que los clasifica en candidato, niveles I a III e investigador emérito; y el número de proyectos de investigación y publicaciones científicas.

Se definió al protocolo o proyecto de investigación como el documento que describe la propuesta de una investigación integrada al menos por los capítulos de planeación, programación, organización, consideraciones éticas y presupuestación; estructurando de manera metodológica y sistematizada en sus diferentes fases de trabajo, que se realizarán bajo la responsabilidad, conducción y supervisión del investigador principal de acuerdo a la NOM 012-SSA-SSA3-2007, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y los artículos científicos publicados durante el periodo de estudio.

Los artículos científicos fueron analizados de acuerdo a la Clasificación Cualitativa de las Revistas Científicas Periódicas de la Convocatoria de Ingreso y Promoción de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad de 1998-2013, en grupos del I al V, I (Indexada en selectos índices bibliográficos), II (indexadas en el Consejo Nacional de Ciencia y tecnología de México), III (Factor de Impacto [FI] <2.99), IV (FI 3.00 a 5.99) y V (FI 6.00 a 8.99) de acuerdo al factor de impacto publicado en el *Journal Citation Reports Science Edition 1998-2013*. A partir del 2014 las Revistas Científicas Periódicas fueron reclasificadas en los grupos del I al VII; I (Indexada en selectos índices bibliográficos), II (FI >0.90), III (FI 0.90-2.99), IV (FI 3.00 a 5.99), V (FI 6.00 a 8.99), VI (FI 9.00 a 20.00) y VII (FI >20.00) de acuerdo al factor de impacto publicado en el *Journal Citation Reports Science Edition 2014-2017*⁹. Los artículos científicos publicados fueron en español e inglés.

Investigador por plaza, aquel investigador que dedica tiempo completo a labores de investigación sin realizar ningún otro tipo de actividad administrativa o médica dentro del Instituto.

El número de investigadores totales, incluye a todas las personas que hacen investigación, las cuales cuentan con algún nombramiento de las categorías del Sistema Institucional de Investigadores de la Secretaría de Salud de México; es decir, incluye a los investigadores por plaza, así como al personal que realiza investigación ocupando una plaza de mando medio o superior u otro tipo de plaza. La proporción de investigadores que pertenecen al SNI, es obtenida a partir del número de investigadores que cuentan con plaza de investigador, esta se obtuvo dividiendo el número de investigadores pertenecientes al SNI entre el número de plazas para investigador disponibles en el Instituto. El índice de citas se obtuvo del número de citas acumuladas para todos los artículos publicados y es dividida entre el número de artículos indexados publicados en los últimos 5 años del año analizado.

Análisis estadístico: se utilizó estadística descriptiva (frecuencia, media y porcentaje) y regresión lineal con su coeficiente de correlación de Pearson. Se utilizó el programa *Excel Microsoft Windows 10* para el análisis.

Resultados

Protocolos de Investigación

Durante el período de análisis, se observó que existe un aumento progresivo en el número de nuevos proyectos de investigación, que coincide con el aumento en la conclusión de los mismos y la publicación de artículos científicos (**Gráfica 1**). El número de protocolos anuales se incrementó un 120% con respecto al de hace 20 años, mientras que para los artículos científicos se notó un incremento del 120%, comparando los mismos periodos de tiempo (**Tabla 1**).

Grafica 1. Comparación entre protocolos de investigación terminados y número de artículos científicos en el periodo de 1998-2017.

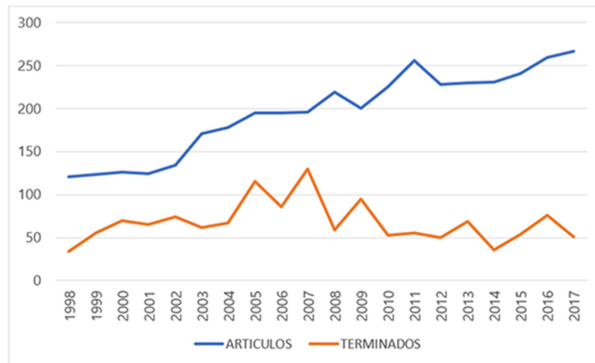


Tabla 1. Protocolos de investigación desarrollados en el INNN (1998-2017)

Año	Protocolos de Investigación				Artículos n
	Terminados	Nuevos (N)	De años previos (AP)	En proceso (N+AP)	
1998	34	43	188	231	121
1999	55	63	194	257	123
2000	70	49	201	250	126
2001	65	61	196	257	124
2002	74	70	201	271	134
2003	62	100	202	302	171
2004	67	84	240	324	178
2005	115	67	269	336	195
2006	86	75	235	310	195
2007	130	90	247	337	196
2008	59	121	152	273	219
2009	95	89	91	180	200
2010	53	91	137	228	225
2011	55	69	187	380	256
2012	50	40	216	256	228
2013	69	37	235	272	230
2014	36	58	233	291	231
2015	54	75	223	298	241
2016	76	93	208	301	259
2017	51	98	252	350	267

De acuerdo al último informe anual 2017, el 81% de los protocolos de investigación se relacionó con las enfermedades neurológicas de mayor morbilidad en el Instituto (Tabla 2), pero el 95% de ellas se relacionaron con temáticas institucionales las cuales fueron también las enfermedades más frecuentes en el país (Programa Nacional de Salud 2013-2018); Enfermedades Neurodegenerativas, Enfermedad Vascul ar Cerebral, Tumores del Sistema Nervioso, Infecciones del Sistema Nervioso, Epilepsia, Alteraciones Psiquiátricas, Neurobiología, Aspectos Socio-médicos y Epidemiológicos de Enfermedades del Sistema Nervioso, Demencias y Aplicaciones de Neuroimagen Funcional.

Tabla 2. Clasificación de protocolos con base a la frecuencia de los padecimientos con mayor índice de morbilidad en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía en 2017

Padecimiento	No Protocolos	Porcentaje
Enfermedades Neurodegenerativas	88	18
Enfermedad Vascul ar Cerebral	79	16
Tumores de Sistema Nervioso Central	76	15
Infecciones del Sistema Nervioso Central	49	10
Epilepsia	44	9
Alteraciones Psiquiátricas	43	9
Neurobiología	40	8
Aspectos Socio-médicos y Epidemiológicos de Enfermedades del Sistema Nervioso.	21	4
Demencias	18	4
Aplicaciones de Neuroimagen Funcional.	13	3
Otros	26	5
Total	499	100

Finalmente, se observó en términos generales que la distribución de los protocolos de investigación de acuerdo al sujeto de investigación fue; 85% Clínicos y 15% Básicos.

Artículos científicos

Durante los años analizados, se observó un aumento progresivo en el número de artículos científicos, alcanzando un incremento máximo del 120% en 2017 con respecto a 1998, observándose un pico sostenido de incremento a partir del 2003 (gráfica 2). La tabla 3 muestra los artículos científicos publicados y distribuidos de acuerdo a la Clasificación Cualitativa de las Revistas Científicas Periódicas en la cual se observa un predominio de artículos científicos publicados en revistas de los grupos I y II (64%). Notablemente, se ha observado un aumento en el número de publicaciones de artículos en revistas que pertenecen a los grupos del III al VII, la cual va de 27 a 138 artículos científicos anuales publicados en este grupo de revistas desde 1998 al 2017, lo que constituye un aumento del 411% con respecto al año 1998.

El número promedio anual de artículos científicos publicados considerando todos los grupos I-VII es de 197 (+/- 50), mostrando un incremento global del 120% respecto al año 1998. El coeficiente de correlación lineal de Pearson entre el número de protocolos de investigación y artículos científicos fue de $r^2 = 0.42$.

Gráfica 2. Distribución anual de artículos científicos nacionales e internacionales publicados durante 1998-2007.

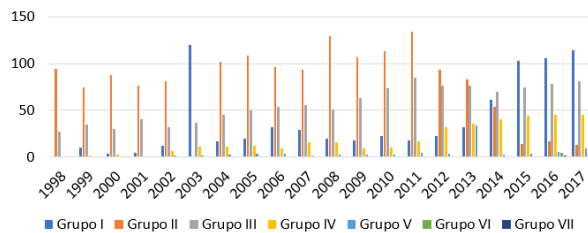


Tabla 3. Artículos científicos publicados en revistas Grupo I-VII por el INNN de 1998 al 2017. La clasificación cualitativa de las Revistas Científicas Periódicas se realizó en base a la Convocatoria de Ingreso y Promoción de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad 2007 y 2014-2017.

Año	GRUPO							Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1998	0	94	27	0	0			121
1999	10	75	35	2	1			123
2000	4	88	30	3	1			126
2001	5	76	41	1	1			124
2002	12	81	32	7	2			134
2003	120	1	37	11	2			171
2004	17	102	45	11	3			178
2005	20	109	50	12	4			195
2006	32	96	54	9	4			195
2007	29	93	56	16	2			196
2008	20	129	51	16	3			219
2009	18	107	63	9	3			200
2010	23	113	74	10	3			223
2011	18	134	85	17	5			259
2012	23	93	76	32	4			228
2013	32	83	76	36	34			261
2014	61	54	70	41	3	1	1	231
2015	103	14	75	44	4	0	1	241
2016	106	17	78	45	6	5	2	259
2017	114	13	81	45	9	2	1	265
Total	767	1572	1136	367	94	8	5	3949
Media	38.3	78.6	56.8	18.3	4.7	2	1.2	197.4

Capítulos de libros y libros

La publicación de capítulos de libros nacionales e internacionales y libros completos no ha seguido un patrón de crecimiento lineal en el tiempo. Observándose periodos del 1999-2001 y del 2007-2010 donde se escribieron más capítulos de libros (241). Interesantemente el número de libros incremento en la última década mientras que los capítulos de libros se redujeron (tabla 4).

Tabla 4. Libros y Capítulos de libros nacionales e internacionales publicados en el periodo de 1998-2017.

Año	Capítulos	Libros	Total
1998	6	0	6
1999	12	1	13
2000	24	2	26
2001	32	0	22
2002	11	0	11
2003	5	0	5
2004	3	0	3
2005	1	0	1
2006	7	2	9
2007	39	4	43
2008	48	5	53
2009	40	5	45
2010	46	4	50
2011	11	1	12
2012	28	5	33
2013	41	3	44
2014	53	7	60
2015	34	8	42
2016	28	2	33
2017	9	4	13
Total	478	53	524
Media	23.9	2.65	26.2

Investigadores

El número de plazas de investigador autorizadas por la Secretaría de Salud durante el tiempo analizado, ha sido en promedio de 66 (± 16) plazas de investigador por año. En la [tabla 5](#), muestra los detalles de esta distribución, donde se aprecia que una diferencia entre el número de plazas de investigador autorizadas y el número de investigadores totales, debido a que en esta última se incluyen a los mandos medios y superiores, debido a que la mayoría han sido evaluados como tal por la Comisión Coordinadora de los

Institutos Nacional de Salud y se les ha otorgado el nombramiento respectivo. De acuerdo con estas consideraciones, en la [tabla 6](#), se describen la distribución de los investigadores de acuerdo a la Clasificación de Investigadores del Sistema Institucional de Investigadores de la Secretaría de Salud del período 1998-2017, en la que se observa que el 59.29% de los investigadores pertenecen a las categorías A-C, apreciándose un incremento en el 2017 de 9 veces el número de investigadores que pertenecen a la categoría D con respecto a 1998, mientras que en las categorías E-F, se observó un promedio constante de 5.2 a 6.75 investigadores por año durante el tiempo comprendido en este análisis. Además, se observó la desaparición de la categoría ayudante de investigador.

Tabla 5. Plazas de investigador, número de investigadores totales e índice de artículos publicados por investigador con nombramiento institucional en el periodo de 1998-2017

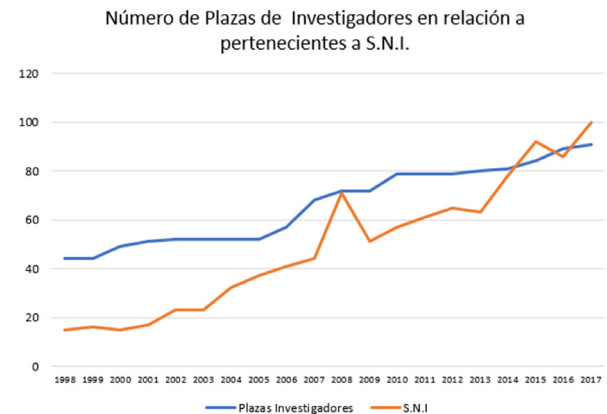
Año	Plazas investigador autorizadas (n)	Investigadores totales (n)	Índice de artículos publicados por investigador
1998	44	68	1.9
1999	44	73	1.9
2000	49	76	2.0
2001	51	74	1.9
2002	52	72	1.8
2003	52	72	2.4
2004	52	72	2.5
2005	52	74	2.6
2006	57	71	2.6
2007	68	82	2.9
2008	72	68	2.8
2009	72	70	2.7
2010	79	77	2.8
2011	79	86	3.1
2012	79	76	3.4
2013	80	77	3.5
2014	81	88	2.86
2015	84	100	2.5
2016	89	104	2.5
2017	91	107	2.5
Promedio	66 (+/-16)	79 (+/-12)	2.5 (+/-0.6)
Total	1327 (44-89)	1587 (68-104)	(1.8-3.5)

Tabla 6. Distribución de los investigadores de acuerdo a la Clasificación de Investigadores del Sistema Institucional de Investigadores de la Secretaría de Salud de México en el periodo de 1998-2017

Año	Ayudante	A	B	C	D	E	F	Total
1998	17	13	16	11	3	6	2	68
1999	14	17	17	12	4	5	4	73
2000	13	16	19	12	7	5	4	76
2001	7	12	16	18	9	8	4	74
2002	8	11	15	15	9	7	6	71
2003	8	13	11	18	10	7	5	72
2004	3	17	12	18	10	7	5	72
2005	3	18	11	19	10	8	5	74
2006	2	20	11	18	10	6	4	71
2007	0	19	17	17	18	6	5	82
2008	0	6	9	25	17	2	13	72
2009	0	6	9	25	17	2	13	72
2010	0	7	12	26	17	2	13	79
2011	0	7	12	26	19	2	13	79
2012	0	7	12	26	19	2	13	79
2013	0	7	12	27	19	2	13	80
2014	0	4	10	30	28	4	4	81
2015	0	6	11	30	27	6	3	83
2016	0	7	12	31	27	8	3	89
2017	0	7	14	30	27	9	3	91
Total	75	220	258	434	307	104	134	1538
Media	3.75	11	12.9	21.7	15.35	5.2	6.75	76.9

En relación a la distribución de los Investigadores de acuerdo a su pertenencia al SNI y su categoría, se observa que el 53.17% de los investigadores pertenecen al nivel I del SNI. El número de investigadores pertenecientes a las categorías II-III del SNI se ha mantenido en promedio de tres investigadores por año. En la [gráfica 3](#), se muestra el número de Investigadores pertenecientes al SNI en relación al número de plazas de investigador disponibles en el INNN.

Grafica 3. Número de Investigadores pertenecientes al SNI en relación al número de plazas de investigador disponibles en el INNN.



Discusión

La Ciencia y la Tecnología son dos conceptos que están relacionados con la economía actual de cualquier país. El desarrollo científico se refiere a la generación de conocimientos nuevos provenientes de la observación, experimentación y comprobación. Por otro lado, la tecnología implica la resolución de problemas prácticos que afectan a la sociedad y sus agentes económicos a través de la aplicación de nuevos conocimientos generados desde la ciencia¹⁰. La actividad científica de un país está determinada por las inversiones en ciencia y tecnología, disponibilidad de recursos humanos, productividad científica y tecnológica; y políticas gubernamentales¹¹. Por tal motivo, en materia de ciencia y tecnología se ha generado diversos indicadores que permitan ofrecer un panorama diagnóstico y comparativo con otras economías o entre las instituciones¹².

En nuestro trabajo abordamos la disponibilidad de recursos humanos y la productividad científica y tecnológica en un Instituto Nacional de Salud de México, el cual en particular realiza investigación en neurociencias.

Existen múltiples formas de realizar el análisis bibliométrico de la productividad científica, por ejemplo, contando número de artículos científicos, citas de una publicación, la medición de artículos citados y de citadores, la productividad de un autor, la contabilización de las coautorías, la colaboración con otros autores, instituciones y/o países, etcétera¹². Nosotros utilizamos algunos de estos indicadores que son de los más usados en el mundo.

Los avances científicos más trascendentes del mundo contemporáneo han sido tradicionalmente difundidos a través de las publicaciones científicas. Éstas constituyen un canal de comunicación que ofrece diversas ventajas: a) fomentan el intercambio de conocimiento científico entre pares alrededor del mundo; b) generan y mantienen los debates que expanden las fronteras del conocimiento en las diferentes disciplinas, y c) constituyen un mecanismo de evaluación sobre la pertinencia, veracidad y calidad¹¹.

De acuerdo con el informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2016 del CONACYT de México, de 2007 a 2016, la producción de artículos científicos en México ha tenido una tasa media de crecimiento de 5.41%, con una caída drástica en el periodo 2015-2016 (1.3%); afectando también a las ciencias del comportamiento de neurociencias con una reducción de -3% en el 2016. Sin embargo, esta tendencia nacional no se ve reflejada en la productividad científica en nuestra institución, en la cual se observa un incremento sostenido de la productividad científica. México guarda una posición de relativa ventaja en Latinoamérica, sólo superado por Brasil en productividad científica. Sin embargo, recientemente Brasil ha congelado su inversión en ciencia por los siguientes 20 años generando una incertidumbre en el campo científico¹³. Aunque, es ampliamente conocido que la mayoría de la producción científica se realiza

en países desarrollados. México contribuyen con el 0.6% de la producción científica mundial en el área de Neurociencias¹¹. En esta institución el incremento de la productividad de artículos científicos está relacionado con el aumento del número de investigadores y su promoción en el SNI durante los años. A pesar, de que este incremento en el número de plazas de investigador autorizadas por la Secretaría de Salud ha sido lento.

De acuerdo al informe de la CCINSHAE del 2017, el INNN en el tercer lugar de los Instituto Nacionales de Salud en publicaciones científicas¹⁴, a pesar de ocupar la octava posición en el número de investigadores vigentes en el Sistema Institucional de Investigadores¹⁵, de los cuales aproximadamente el 95% se encuentra afiliados al Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT¹¹. Desafortunadamente, el promedio de investigadores en el área de medicina y ciencias de la salud del CONACYT de acuerdo con su informe 2004-2016, los coloca en el más bajo de los porcentajes (10%) comparado con otras áreas del conocimiento. No obstante, no existe una distinción de los investigadores del CONACYT que se decidan a neurociencias y puede existir una sobreposición de las áreas del conocimiento donde publican sus resultados los investigadores. P. ej. Biología y Química¹¹.

La producción científica mexicana, aún enfrenta grandes retos, dentro de los que se encuentran la falta de entrenamiento formal, carencia de motivación para la publicación de trabajos, el impacto de los artículos publicados, el déficit económico y de una escasa infraestructura; y tradiciones académicas¹⁶. Lo que se traduce en un insuficiente desarrollo de la investigación médica en México¹⁷.

Este tipo de estudio muestra el desarrollo en el tiempo de la investigación científica, en un

Instituto Nacional de Salud, que permite evaluar el comportamiento científico nacional, que potencialmente pueda servir de base para la planeación de las políticas de investigación y al mismo tiempo, establecer criterios para la asignación de recursos de los años venideros.

Conclusión

La productividad científica y recursos humanos en neurociencias del INNN ha incrementado a través del tiempo.

Referencias

1. Dorta-Contreras J, Marti-Lahera Y, Arencibia-Jorge R, Araujo-Ruiz J. Productivity and visibility of Cuban neuroscientists. *Bibliometric study of the period 2001-2005* *Rev Neurol* 2018; 47(7); 355-60.
2. Scimago Institute Rankings [Internet][Consultado 10 Sep 2018] Disponible en: <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?category=2801>
3. Alcocer-Varela J. Los investigadores de los Institutos Nacionales de Salud. Sus avatares dentro del Sistema Nacional de Investigadores. *Rev Inv Clin* 2004; 56 (3):391-398.
4. Ausman JI. Watch out! The electronic age in medicine is here. *Surg Neurol* 2008; 70(2): 221-2.
5. Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez. Guía institucional, 2008.
6. Aguirre-Cruz L, Dirección de Investigación. *Médicos de México* 2008; 7 (93):48.
7. Velasco-Suárez M. Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía para las enfermedades agudas nerviosas y mentales y la investigación cerebral, México 1964: 11
8. Sotelo J. Relato histórico sobre la investigación científica en el INNN. In: Flores-Rodríguez T, Gómez-Aviña A, Sotelo J, Torres-Ruiz A, editors. Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez, 30 años de historia 1964-1994. México DF 1994;167-177.
9. Anexo 2: Clasificación cualitativa de las revistas científicas; Secretaría de Salud de México. www.ssa.gob.mx
10. Buendía GR, Rivas DJ, Alonso LI. Assessing the potential of science and technology development in México: 2000-2015. *Economía Informa* 2017; 402:13-28.
11. CONACYT [Internet]. México: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México; CONACYT 2016 [citado 2018 Sep 11] Available from: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-general-2016/3835-informe-general-2016/file>
12. Rios GC, Herrero SV. La producción científica latinoamericana y la ciencia mundial: una revisión bibliográfica (1989-2003). *Rev Interam Biblio* 2005; 28:43-61.
13. Petherick A. Funding: austerity bites deeply. *Nature* 2017; 548:249-251.
14. Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. [Internet]. México: Informe de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, 2017. [citado 2018 Sep 11] Available from: <http://www.ccinshae.salud.gob.mx/OIIS/xGpo17.html>
15. Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. [Internet]. México: Informe de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, 2015. [citado 2018 Sep 11] Available from: <https://www.gob.mx/insalud/documentos/publicaciones-cientificas-del-oiis?idiom=es>
16. Góngora-Biachi RA, Retos de la producción científica en la biomedicina mexicana. *Rev Biomed* 2006;17:1-2.
17. Valdez ME, Garduño EJ, Gómez DA, Amato MJ, Morales ML, Blanco FF, Muñoz HO. Análisis bibliométrico de las publicaciones realizadas por el personal del IMSS. *Gac Méd Méx* 2000; 136(4) : 319-328.

Artículo sin conflicto de interés

© Archivos de Neurociencias