



Impacto y producción científica sobre medicina nuclear en Perú: estudio bibliométrico

Impact and scientific output in Nuclear Medicine in Peru: A bibliometric study

Yolanda Angulo-Bazán^{1,2}, Cesar Caldas Valdez^{3,4}, Ricardo Vásquez-Blondet^{5,4}

1 Universidad de la Frontera. Temuco, Chile.

2 Gerencia Central de Prestaciones de Salud, Seguro Social de Salud (EsSalud). Lima, Perú.

3 Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

4 Unidad de Medicina Nuclear, Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima, Perú.

5 Universidad Ricardo Palma.

Correspondencia

Yolanda Elvira Angulo Bazán
yangulobazan@gmail.com

Recibido: 24/02/2017

Arbitrado por pares

Aprobado: 15/03/2017

Citar como: Angulo-Bazán Y, Caldas C, Vásquez-Blondet R. Impacto y producción científica sobre medicina nuclear en Perú: estudio bibliométrico. Acta Med Peru. 2017;34(1):16-22

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia, redes de colaboración y el impacto de las publicaciones científicas peruanas en Medicina Nuclear entre los años 1964-2015. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo y bibliométrico. Se realizó una búsqueda en PubMed, SciELO, repositorio IAEA, Google Académico y ALICIA; de publicaciones científicas e indicadores bibliométricos (revista, año, idioma, filiación, número de citas) realizadas por investigadores peruanos entre los años 1964-2015. **Resultados:** Se encontró 58 publicaciones con una tendencia creciente hasta el año 2009. Acta Cancerológica e Informe Científico Tecnológico fueron las revistas donde se encontró mayor frecuencia de publicaciones. Un 95% fueron en español y el promedio de autores fue de cinco. 62,1% fueron artículos originales. El procedimiento más usado fue gammagrafía ósea (20,7%) y en 75,9% el autor principal fue un médico especialista en medicina nuclear. 17,5% de las publicaciones fue citada al menos una vez. Existe una fuerte colaboración institucional cerrada entre el Instituto Peruano de Energía Nuclear y el Instituto Peruano de Enfermedades Neoplásicas. **Conclusión:** La evolución de publicaciones científicas peruanas en el campo de la Medicina Nuclear durante los últimos 50 años muestra un perfil aun limitado en cuanto a su número e impacto, a pesar de ser una especialidad en desarrollo reciente con incorporación pública y privada de equipos híbridos como el PET/CT y SPECT/CT en los últimos cinco años. Se recomienda crear y fortalecer una cultura de publicación en revistas indizadas entre las unidades y su personal en formación.

Palabras clave: Medicina Nuclear, Investigación biomédica, Bibliometría, Perú (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To determine the frequency, collaboration networks, and the impact of Peruvian scientific publications on Nuclear Medicine between 1964 and 2015. **Materials and methods:** This is a descriptive and bibliometric study. A search of all Peruvian scientific publications and bibliometric indicators (journal, year, language, affiliation, number of cites) between 1964 and 2015 indexed in PubMed, SciELO, IAEA repository, Scholar Google and ALICIA was performed. **Results:** Fifty-eight publications were found, with an increasing number up to 2009. *Acta Cancerologica* and *Informe Científico Tecnológico* were the most frequent sources of publications. Ninety-five of the published reports were in Spanish and the average number of authors was five. Nearly two thirds of the papers were original articles. The most frequently described procedure was bone scan (20.7%), and in 75.9% of the papers, a nuclear medicine specialist was the main. Around one sixth (17.5%) of publications were cited at least once. There is a strong institutional cooperation between the Peruvian Institute for Nuclear Energy (IPEN) and Peruvian Cancer Institute (INEN). **Conclusion:** The evolution of Peruvian scientific publications in the field of Nuclear Medicine during the last 50 years still shows a limited profile in terms of number and impact, in spite of being a specialty currently developing, with the use of hybrid equipment such as PET/CT and SPECT/CT in both public and private institutions during the last five years. We recommend strengthening the motivation for reporting and publishing papers in indexed journals, particularly for specific units and their in-training staff.

Keywords: Nuclear Medicine, Biomedical research, Bibliometrics, Perú (Fuente: MeSH).

INTRODUCCIÓN

La medicina nuclear es la especialidad médica que, mediante la señal emitida por sustancias radiactivas introducidas en el cuerpo (radiofármacos) y un dispositivo de detección externa (gammacámara, cámara de SPECT- tomografía computarizada de emisión monofotónica- o cámara de PET- tomografía por emisión de positrones-), provee imágenes detalladas acerca de la función de un órgano y de los procesos químicos y biológicos pertenecientes a la actividad celular de éste. De esta manera, la medicina nuclear ayuda a diagnosticar y tratar enfermedades de manera temprana ^[1].

En las décadas recientes, la investigación científica en medicina nuclear ha progresado significativamente, sobre todo debido a la difusión de técnicas como el PET o PET/CT. Por ende, la frecuencia de publicaciones científicas en estos temas también se ha incrementado ^[2,3].

El desarrollo de la medicina nuclear en Latinoamérica también ha experimentado un importante crecimiento en la última década con técnicas convencionales, tomográficas e híbridas ^[4], al igual que la producción científica, la cual se ha incrementado en los últimos años; siendo Brasil, el país que representa el 57,7% de publicaciones y quien concentra las redes de colaboración más importantes con países desarrollados, entre los años 2000-2009 ^[5].

La producción científica peruana representó, entre los años 2000-2009, el 1,4% de publicaciones sudamericanas en todas las áreas del conocimiento y el 3% en el área de medicina clínica ^[5], pero en un análisis interno se observó una tendencia creciente en la frecuencia de publicaciones peruanas en el intervalo de tiempo antes señalado ^[6].

Si bien al evaluar datos provenientes de SCImago Journal & Country Rank ^[7] se observa que entre los años 1996-2014, la

producción científica en el campo de "Radiología, Medicina Nuclear e Imagen", a nivel latinoamericano conserva una tendencia creciente, al restringir la búsqueda a Perú, estas publicaciones solo representan el 0,74%. Así mismo, las publicaciones en este tópico solo representaron el 1,4% de la producción científica peruana.

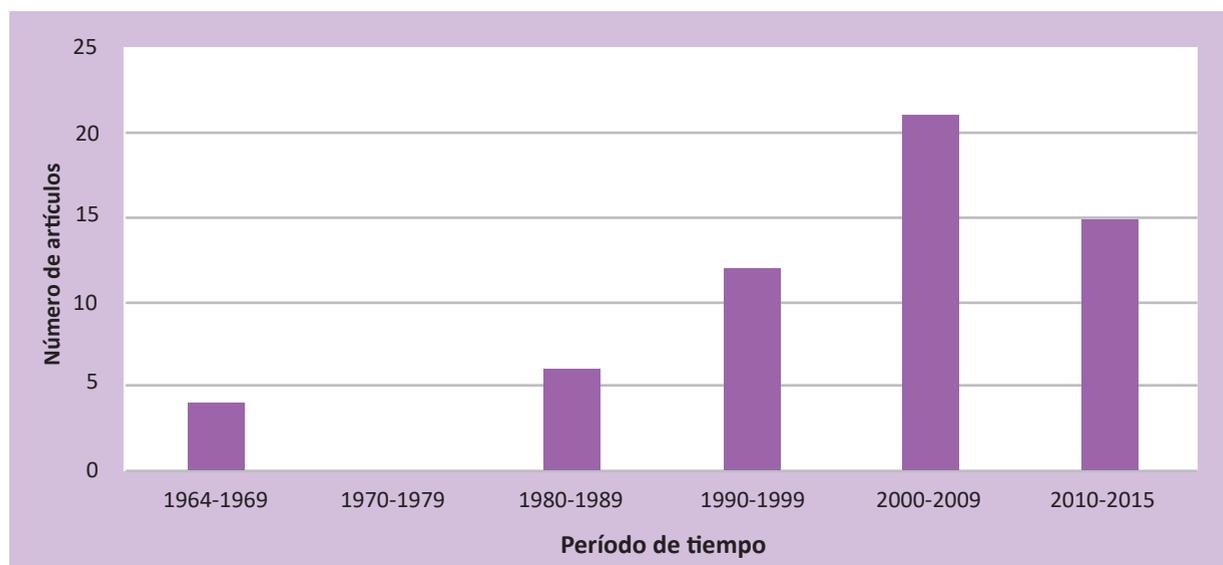
Sin embargo, estas referencias podrían subestimar la realidad debido a que mucha de la investigación científica aún se publica en revistas locales no indexadas, lo que es el factor principal para aumentar la visibilidad y el impacto de estos contenidos ^[8].

Por ello, el objetivo de este estudio es determinar la frecuencia, redes de colaboración y el impacto de las publicaciones científicas peruanas en medicina nuclear entre los años 1964-2015.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda en PubMed, SciELO, repositorio de la International Atomic Energy Agency (IAEA); Google Académico y ALICIA (Repositorio digital del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica-CONCYTEC- de Perú); de las publicaciones científicas en tópicos de Medicina Nuclear. Se incluyeron las publicaciones en revistas científicas que tuvieran disponibles textos completos o por lo menos filiación completa de los autores; de los cuales por lo menos uno debía tener como filiación a alguna institución peruana. Se excluyeron tesis de postgrado y pregrado; así como, las publicaciones producto de resúmenes enviados a congresos, posters, conferencias. También se excluyó publicaciones sobre ciencias básicas sin aplicación directa en el campo de la medicina (Física Nuclear, Química, Ingeniería, etc.).

La búsqueda comprendió todas las publicaciones realizadas hasta el mes de diciembre 2015, sin comprender un límite de años



*El intervalo 2010-2015 está constituido por 6 años a diferencia de los demás que contienen 10 años de estudio.

Figura 1. Producción científica peruana en Medicina Nuclear por décadas (1964-2015).

específico. Se utilizaron conectores lógicos (AND, OR, NOT) y como indicadores de búsqueda las palabras: "Medicina Nuclear/ Nuclear Medicine", "Perú", "Gammagrafía/Scintigraphy", "PET", "SPECT"; así como los principales radioisótopos, en idioma inglés y español, semejando la estrategia de búsqueda realizada por Signore *et al.* [2].

Una vez seleccionadas, se registró en una hoja de cálculo del software Microsoft Excel 2013® los siguientes indicadores bibliométricos: revista, año de publicación, idioma, filiación institucional, procedencia del autor corresponsal, tipo de publicación (artículo original, reporte de caso, artículo de revisión, carta al editor), diseño metodológico y base de datos de indexación.

Así mismo, se abordaron aspectos adicionales como el procedimiento de medicina nuclear utilizado, el tema principal del estudio, la especialidad relacionada con el tema principal y si el autor principal del estudio era un médico especialista en medicina nuclear. El impacto de las publicaciones se midió mediante el número de citas de cada publicación y el índice H de los 10 autores con más publicaciones. Finalmente, con esta información se elaboró redes de colaboración entre autores, instituciones y países.

Todos los artículos encontrados fueron recuperados e incluidos en el análisis. Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico Epi-Info 7®, el número de citas y el índice H se obtuvieron con la ayuda del programa Publish or Perish 4® (<http://www.harzing.com/resources.htm>) y las redes de colaboración se elaboraron con el programa Bibexcel® y Pajek 64 4.09®, con una conformación similar a la utilizada por Huamani *et al.* en estudios similares [5,6].

Tabla 1. Características de la producción científica peruana en Medicina Nuclear. (1964-2015).

Revista de publicación	n (%)
Acta Cancerológica	12 (20,7)
Informe Científico Tecnológico	9 (15,5)
Informe Nuclear	5 (8,6)
ALASBIMN Journal	4 (6,9)
Revista Médica Herediana	4 (6,9)
Fronteras en medicina	3 (5,2)
Revista Peruana de Cardiología	3 (5,2)
Anales de la Facultad de Medicina	2 (3,4)
Diagnostico	2 (3,4)
Revista de Gastroenterología del Perú	2 (3,4)
Revista Peruana de Ginecología	2 (3,4)
Acta Medica Peruana	1 (1,7)
Otros	9 (15,5)
TOTAL	58 (100)
Tipo de Publicación	
Artículo original	36 (62,1)
Reporte de caso	11 (18,9)
Revisión	10 (17,3)
Comunicación corta	1 (1,7)
Total	58 (100)

RESULTADOS

Se encontraron 58 publicaciones científicas, de las cuales la más antigua fue publicada en 1964. Se observa que la producción científica en medicina nuclear es irregular en los años de estudio, no encontrándose durante la búsqueda, producción científica en la década de los 70s. Durante el año 2005 se observó la mayor producción científica (10,3%), seguido del año 2012 (8,6%) (Figura 1).

El 94,8% de las publicaciones fueron hechas en español. La revista que concentró la mayor cantidad de publicaciones fue Acta Cancerológica (20,6%), seguido de Informe Científico Tecnológico (15,5%) (Tabla 1). El 27,1% de las publicaciones se encontraron en el repositorio ALICIA, 6,2% estuvo indizada en SciELO y 3,9% estuvo indizada en PubMed.

El tipo de publicación más frecuente fue en forma de artículo original (62,1%), seguidos de reportes de casos (18,9%). De los artículos originales y comunicaciones cortas, un 78,4% fueron investigaciones con un diseño metodológico descriptivo, el 18,9% fue analítico. Solo se encontró un estudio con diseño pre-experimental.

El promedio de autores es de 5 por publicación con un mínimo de uno y un máximo de 12. En un 75,9% de las publicaciones, el autor principal fue un médico especialista en medicina nuclear. En dos casos, el autor corresponsal no era peruano.

Con respecto a los temas abordados en las publicaciones peruanas en medicina nuclear, el procedimiento más utilizado fue la gammagrafía ósea (20,7%) seguido por ganglio centinela y perfusión miocárdica, cada uno representando el 8,6% de procedimientos usados. Los temas más investigados fueron tópicos propios de Medicina Nuclear (lo que incluye estudios sobre innovación técnica, protocolos o revisiones sobre un procedimiento en particular), cáncer de mama, cáncer de tiroides y enfermedad coronaria. La especialidad más relacionada fue la oncología (25,9%), seguida de cardiología (10,3%). (Tabla 2).

Cuando se elaboran las redes de colaboración en autoría e instituciones se observa una figura cerrada, donde hay una fuerte colaboración e intercambio entre el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) (Figura 2). Los autores más productivos fueron Roque Cano y Rossana Morales con 28 y 26 publicaciones respectivamente (Tabla 3). Las cinco instituciones con mayor producción científica fueron el Instituto Peruano de Energía Nuclear concentrando 43,2% de las publicaciones, seguido del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas con el 21,1%, el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (8,8%), la Universidad Peruana Cayetano Heredia (4,8%) y el Hospital Nacional Cayetano Heredia (3,4%). Se observa fuerte colaboración y co-autorías entre los cinco profesionales más productivos en investigación científica en medicina nuclear (Figura 3).

Tabla 2. Temas más estudiados en la publicación científica peruana en Medicina Nuclear. (1964-2015).

Procedimiento usado	n (%)
Gammagrafía Ósea	12 (20,7)
Ganglio Centinela	5 (8,6)
Perfusión miocárdica	5 (8,6)
Gammagrafía Tiroidea	3 (5,2)
Rastreo Tiroideo con I131	3 (5,2)
SPECT cerebral de perfusión	3 (5,2)
Gammagrafía de paratiroides con MIBI-Tc99m	2 (3,5)
Gammagrafía salival	2 (3,5)
PET/CT	2 (3,5)
Gammagrafía mamaria con MIBI-Tc99m	2 (3,5)
Otros	19 (32,8)
Tema Principal	
Medicina Nuclear	6 (10,3)
Cáncer de Mama	6 (10,3)
Cáncer de Tiroides	4 (6,9)
Enfermedad coronaria	4 (6,9)
Cáncer de Próstata	3 (5,2)
Cáncer en general	2 (3,5)
Cáncer Pulmonar de células no pequeñas	2 (3,5)
Adenocarcinoma Embrionario	1 (1,8)
Adenoma de Paratiroides	1 (1,8)
Adicción a drogas	1 (1,8)
Otros	28 (48,3)
Especialidad relacionada	
Oncología	15 (25,9)
Cardiología	6 (10,3)
Cirugía de Cabeza y Cuello	6 (10,3)
Ninguna	6 (10,3)
Endocrinología	5 (8,6)
Neumología	4 (6,9)
Gastroenterología	3 (5,2)
Psiquiatría	2 (3,5)
Reumatología	2 (3,5)
Física	1 (1,7)
Otros	8 (13,8)

Al evaluar el impacto de las publicaciones científicas en medicina nuclear, se encontró que solo el 17,5% de las investigaciones fue citada por lo menos una vez. El artículo más citado fue el realizado en el año 2006 por Valle *et al.*^[9] que evalúa las variaciones de perfusión cardiaca con gammacamara en pacientes coronarios

después de hipoxia hipobárica intermitente; seguido por Tuma *et al.* [10] en el año 2011 que estudia la seguridad y tolerancia del trasplante autólogo de células mononucleares de médula ósea en pacientes con angina crónica refractaria con el uso de perfusión miocárdica realizada con SPECT.

DISCUSIÓN

A nivel mundial se ha demostrado un aumento cuantitativo en la producción científica en todos los campos, lo cual, desde el punto de vista de la medicina basada en evidencias, es importante para que estos nuevos conocimientos puedan enriquecer y mejorar las prácticas clínicas [11].

En el campo de la medicina nuclear, uno de los análisis más completos los realizó Signore *et al.* [2], donde encontró solo en PubMed, y en el intervalo de un año, 939 publicaciones europeas en este campo de la medicina. También se han realizado análisis por países, por ejemplo en el año 2002, Rahman *et al.* [12] encontraron que entre los años 1991-2000 se habían publicado en PubMed, 7788 artículos sobre medicina nuclear, en donde ningún país sudamericano se encontró dentro de los 20 primeros productores científicos en este tema. Los resultados de nuestro estudio reflejan que el desarrollo de nuestro país en este campo de la investigación se encuentra bastante relegada en comparación con otras realidades.

Esta investigación muestra que la investigación científica peruana en medicina nuclear se encuentra contextualizada en pocas redes de colaboración, redes de autoría cerradas y poca producción científica que se publica en revistas sin impacto. Esta situación no es un reflejo de la investigación científica peruana

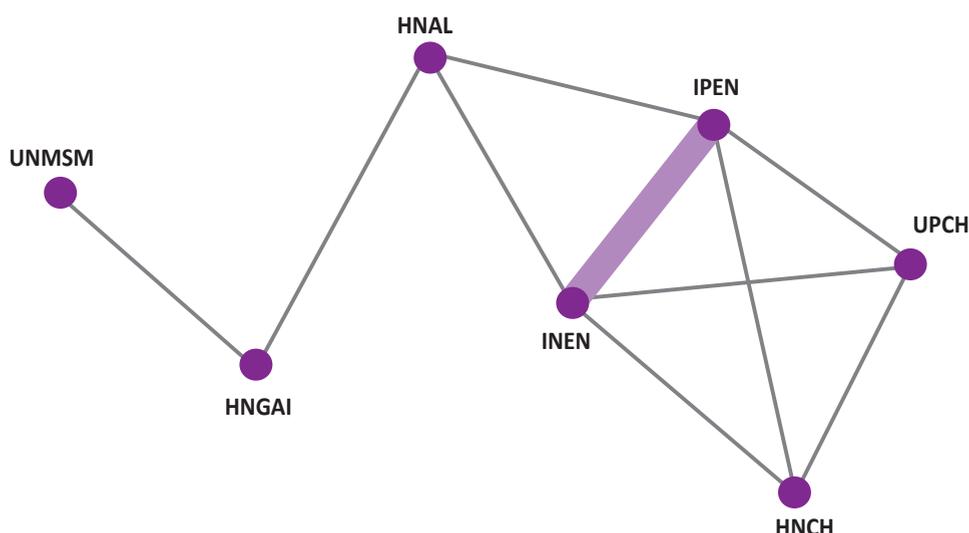
en general, la que se encuentra en expansión al mismo ritmo que Latinoamérica en general [5,6].

Además, se encontró un 75,9% de publicaciones donde el especialista en medicina nuclear era el autor principal, a diferencia de algunas estadísticas globales donde, por ejemplo, solo un 38% de especialistas en radiología o medicina nuclear son incluidos como autores en revisiones sistemáticas [13]. Esto podría indicar que este tema no está lo suficientemente difundido ni integrado a la práctica clínica habitual lo que hace infrecuente la formación de equipos de trabajo de múltiples especialidades que potencien el desarrollo científico de esta área.

Sin embargo, los temas abordados y especialidades relacionadas aún son reflejo de la investigación científica en general en el campo de la medicina nuclear, con resultados muy parecidos a las conclusiones de Pajares y Freyre [3], Carrió [14,15] y Basú [16]. Esto nos indica que las estrategias de solución no estarían orientadas a incentivar nuevos campos de investigación, sino a apoyar los ya existentes.

Otra problemática que también se refleja en la realidad peruana es el impacto de los espacios de publicación de estas investigaciones. Hansen *et al.* [17,18], calcularon que solo un 20% de las investigaciones de medicina nuclear en Dinamarca se publicaban en revistas de alto impacto. En el año 2003, Arias y Pardo [19] concluyeron que, a pesar de existir aproximadamente 17 revistas propias de medicina nuclear, entre un 48 a 69% de la producción científica se diseminaba en revistas de otras especialidades.

En nuestro país, a pesar de conocer de la existencia de revistas internacionales indexadas en ISI, como *The Journal of Nuclear*



(*) El grosor de la línea indica la fuerza de la colaboración entre las instituciones ligadas. UNMSM: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; HNAL: Hospital Nacional Arzobispo Loayza; IPEN: Instituto Peruano de Energía Nuclear; INEN: Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas; HNGAI: Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen; UPCH: Universidad Peruana Cayetano Heredia; HNCH: Hospital Nacional Cayetano Heredia.

Figura 2. Redes de colaboración institucional en investigación científica peruana en temas de Medicina Nuclear (1964-2015) (*).

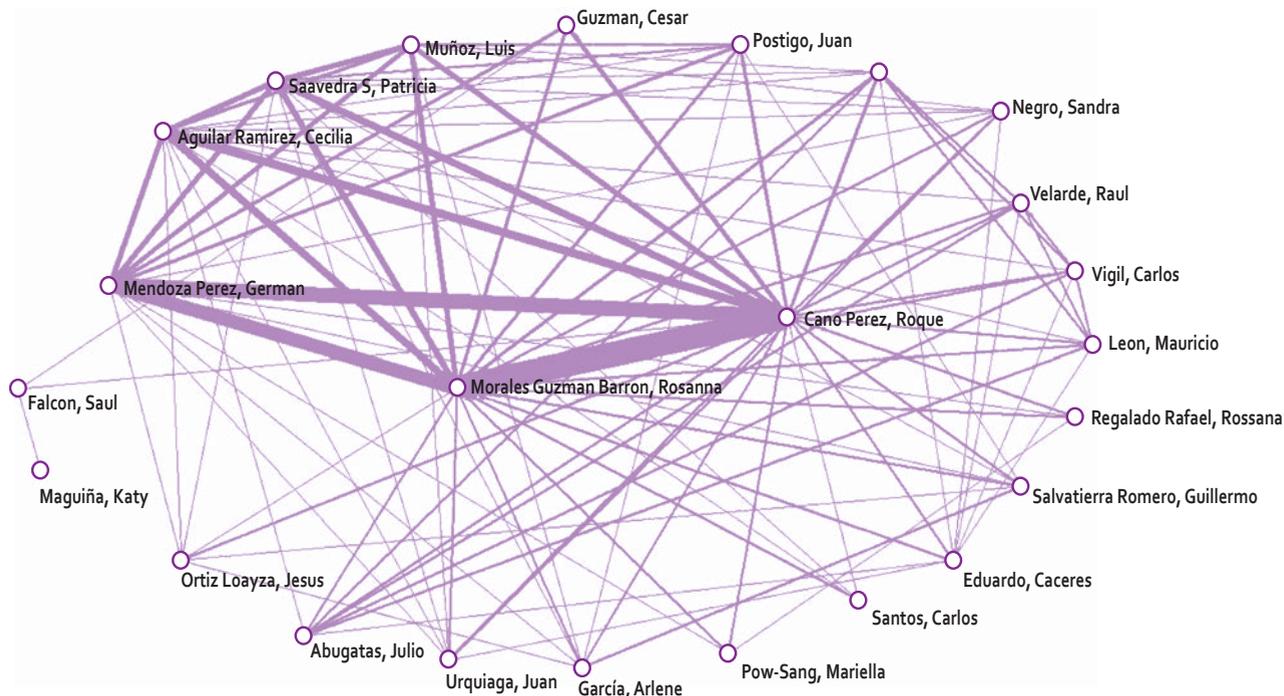


Figura 3. Redes de colaboración en autoría en producción científica peruana en temas de Medicina Nuclear. (1964-2015).

Medicine o *Seminars in Nuclear Medicine*, las cuales cuentan con un buen factor de impacto [20]; o indexadas en PubMed como la Revista Española de Medicina Nuclear [21], se prefiere publicar en revistas locales sin algún tipo de visibilidad; esto podría estar relacionado a redes de colaboración cerradas y la limitada difusión local de los conocimientos en este tópico. Esto también explica porque teniendo autores tan productivos se tengan índices H tan bajos, ya que estos indicadores están directamente relacionados con la cantidad de citas que tienen los artículos.

Así, a pesar de tener dentro de las primeras causas de mortalidad a patologías que son objeto de estudio de estas técnicas de imágenes (enfermedad isquémica del corazón, tumores malignos en general, eventos cerebrovasculares, etc) [22] y que el 25% de la producción científica en medicina nuclear sea sobre estudio del cáncer, la cual es una de las prioridades nacionales de investigación en nuestro país [23], las publicaciones en esta área al parecer no muestran tener el impacto necesario para incentivar la investigación colaborativa y como parte de la docencia.

Otro punto a destacar es que el periodo de estudio no indica el impacto que tendrá la nueva normativa de titulación en el residentado médico, que implica el retiro del requisito de presentación de tesis para obtener el título de especialista en medicina nuclear lo que podría debilitar aún más la situación mostrada en esta investigación como ya anticiparon Valle *et al.* [24] en forma general. Se sugiere realizar estudios posteriores que puedan usar estos datos de forma comparativa para evaluar cómo estas decisiones influyen en la producción científica de esta especialidad.

El presente estudio cuenta con la principal limitación de haber realizado una búsqueda únicamente virtual, lo que podría explicar la no existencia de publicaciones en la década de los 70s. Así mismo, se utilizó una estrategia de búsqueda basada en estudios anteriores [2,12] pero perfeccionada a la realidad peruana; si bien se abarcaron publicaciones en inglés y en español, existe la posibilidad de que haya más publicaciones en otros idiomas que escapen a la estrategia de búsqueda planteada, cuyo porcentaje sobre el total es desconocido. A pesar de ello, los resultados aquí expuestos dan pie a algunas recomendaciones: primero, incentivar la investigación científica en los especialistas en medicina nuclear

Tabla 3. Características de los 10 autores peruanos más productivos en Medicina Nuclear. 1964-2015.

Autores	Frecuencia	Índice H
Roque Cano	28	2
Rosana Morales	26	1
German Mendoza	14	2
Cecilia Aguilar	11	2
Patricia Saavedra	7	1
Luis Muñoz	5	0
Saúl Falcón	5	0
Cesar Guzmán	4	1
Juan Bedoya	3	0
Delfina Lopez	3	1

en formación; segundo, propiciar la publicación en revistas de alto impacto. Esto se podría facilitar formando redes de investigación abiertas a otras especialidades que colaborarían con su experiencia en publicación. Finalmente, difundir estos nuevos conocimientos a nivel local, con lo que se logrará mejorar la práctica clínica en beneficio a los pacientes y se dará pie a nuevas preguntas de investigación.

Se concluye que la publicación científica peruana en medicina nuclear hasta el año 2015 ha sido irregular, concentrada en redes institucionales y de autoría cerradas y publicada en revistas locales no indexadas con poca visibilidad, disminuyendo el impacto que podría tener la generación de nuevo conocimiento en la práctica clínica.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Conflictos de interés: Los tres autores declaramos no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. About Nuclear Medicine & Molecular Imaging [Internet]. Reston, Virginia:SNMMI; c2016 [citado 11 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.snmmi.org/AboutSNMMI/Content.aspx?ItemNumber=6433>
- Signore A, Annovazzi A. Scientific production and impact of nuclear medicine in Europe: how do we publish? *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2004;31(6):882-6.
- Pajares Vinardell M, Freire Macías JM. Veinticinco años de la revista española de medicina nuclear. Estudio bibliométrico. *Rev Esp Med Nucl*. 2007;26(6):345-53.
- Páez D, Orellana P, Gutiérrez C, Ramirez R, Mut F, Torres L. Current Status of Nuclear Medicine Practice in Latin America and the Caribbean. *J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med*. 2015;56(10):1629-34.
- Huamaní C, González A G, Curioso WH, Pacheco-Romero J. Redes de colaboración y producción científica sudamericana en medicina clínica, ISI Current Contents 2000-2009. *Rev Médica Chile*. 2012;140(4):466-75.
- Huamaní C, Maya-Tristán P. Producción científica peruana en medicina y redes de colaboración, análisis del Science Citation Index 2000-2009. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2010;27(3):315-25.
- SCImago. SCImago Journal & Country Rank. [Internet]. Valencia: Scimago Lab; c2014 [citado 11 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.scimagojr.com/compare.php?c1=Latin+America&c2=PE&c3=&c4=&area=2700&category=2741&in=it>
- Huamaní C, Pacheco-Romero J. Visibilidad y producción de las revistas biomédicas peruanas. *Rev Gastroenterol Perú*. 2009;29(2):132-9.
- del Pilar Valle M, García-Godos F, Woolcott OO, Marticorena JM, Rodríguez V, Gutiérrez I, et al. Improvement of myocardial perfusion in coronary patients after intermittent hypobaric hypoxia. *J Nucl Cardiol Off Publ Am Soc Nucl Cardiol*. 2006;13(1):69-74.
- Tuma J, Fernández-Viña R, Carrasco A, Castillo J, Cruz C, Carrillo A, et al. Safety and feasibility of percutaneous retrograde coronary sinus delivery of autologous bone marrow mononuclear cell transplantation in patients with chronic refractory angina. *J Transl Med*. 2011;9:183.
- Hung BT, Long NP, Hung LP, Luan NT, Anh NH, Nghi TD, et al. Research trends in evidence-based medicine: a jointpoint regression analysis of more than 50 years of publication data. *PLoS One*. 2015;10(4):e0121054.
- Rahman M, Sakamoto J, Fukui T. Japan's contribution to nuclear medical research. *Ann Nucl Med*. 2002;16(6):383-5.
- Sardanelli F, Bashir H, Berzaczky D, Cannella G, Espeland A, Flor N, et al. The role of imaging specialists as authors of systematic reviews on diagnostic and interventional imaging and its impact on scientific quality: report from the EuroAIM Evidence-based Radiology Working Group. *Radiology*. 2014;272(2):533-40.
- Carrió I. Current research in nuclear medicine and molecular imaging: highlights of the 23rd Annual EANM Congress. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2011;38(2):378-99.
- Carrió I. Nuclear medicine, scientific publishing and the era of cost containment. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2011;38(12):2111-3.
- Basu S. Nuclear medicine, scientific publishing and the era of cost containment: what factors hold the key? *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2012;39(8):1358-9.
- Hansen HB, Brinch K, Henriksen JH. Scientific publications from departments of clinical physiology and nuclear medicine in Denmark. A bibliometric analysis of "impact" in the years 1989-1994. *Clin Physiol Oxf Engl*. 1996;16(5):507-19.
- Hansen HB, Brinch K, Henriksen JH. Scientific activities in departments of clinical physiology/nuclear medicine in Denmark during the period 1989-1994. A bibliometric analysis of the impact and citation frequency. *Ugeskr Laeger*. 1998;160(32):4621-5.
- Arias Navalón JA, Pardo Pardo C. ¿Dónde se publica la investigación sobre medicina nuclear? *Rev Española Med Nucl*. 2003; 22(4):260-1.
- Currie GM, Wheat JM. Impact factors in nuclear medicine journals. *J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med*. 2007;48(8):1397-400.
- Freire JM, Banzo I, Mitjavila M, Prats E, Serena A. Una Revista con impacto y futuro. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol*. 2011;30(1):1.
- Ministerio de Salud del Perú. Principales causas de mortalidad por sexo. Año 2014 [Internet]. Lima: MINSA; 2015 [citado 27 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/mortalidad/macros.asp?oo>
- Instituto Nacional de Salud. Prioridades Nacionales de Investigación 2015-2021 [Internet]. Lima: INS; [citado 27 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.portal.ins.gob.pe/es/ogitt/ogitt-c2/prioridades-de-investigacion/prioridades-de-investigacion-en-salud-en-las-regiones-2015-2021/71-prioridades-nacionales-de-investigacion-2015-2021>
- Valle R, Perales A. Nueva normativa de titulación en el residentado médico en el Perú: problemas y perspectivas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2016;33(2):357-61.