



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

**“ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA
DE METFORMINA DEL 2000 AL 2019”**

Tesis para optar el título profesional de:

MÉDICO CIRUJANO

Presentado por:

Joseph Alexander Trujillo Mendoza (0000-0003-0882-9705)

Asesor:

Rodrigo Corcuera Ciudad (0000-0002-3936-0295)

Lima – Perú

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 13 de mayo de 2022.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidenta: Méd. Esp. Flora Elsa Espinoza Altamirano	<input type="checkbox"/>
Miembro: Méd. Katerine Mayté García Moreno	
Miembro: Méd. Franko García Solórzano	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO SOBRE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE METFORMINA DEL 2000 AL 2019

Presentada por el estudiante

JOSEPH ALEXANDER TRUJILLO MENDOZA

Para optar por el Título de Médico Cirujano

Asesorado por: Méd. Rodrigo Corcuera Ciudad

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de PREGRADO de la carrera Medicina Humana en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple () calificar a:

Tesisista: JOSEPH ALEXANDER TRUJILLO MENDOZA		Nota (en letras): Quince (15)	
Aprobado (x)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Méd. Esp. Flora Elsa Espinoza Altamirano
Presidente del Jurado



Méd. Katerine Mayté García Moreno
Miembro 1



Méd. Rodrigo Corcuera Ciudad
Asesor



Méd. Franko García Solórzano
Miembro 2

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de investigación en primer lugar a Dios, por haberme guiado por un buen camino durante estos años de carrera universitaria. A mis padres por haberme brindado sus consejos y apoyo incondicional en todo momento. A mis tíos por haberme aconsejado y apoyado en todo momento. A mis hermanos y primos por haberme orientado y cuidado en todo momento. Muchísimas gracias a todos ellos.

Resumen

Objetivo: Describir y analizar la producción científica de artículos de metformina indexados en Scopus del 2000 al 2019.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio bibliométrico en la base de datos Scopus, utilizando los Medical Subject Headings para metformina. Se utilizó Microsoft Excel 365 para el análisis descriptivo. Los gráficos de conglomerados y palabras clave fueron realizados en el programa VosViewer.

Resultados: Se obtuvo un total de 11 165 documentos. El 78.15% fueron artículos, el 7.85% revisiones, el 4.37% cartas y 4.36% notas. Con respecto al idioma con mayor publicación fue el idioma inglés con 90.76% continuado por el idioma chino con 2.28%. Las revistas con el mayor número de publicaciones fue Diabetes Obesity and Metabolism con 293 documentos (2.62%) y en segundo lugar Diabetes Care con 269 (2.41%). Estados Unidos es el país con la mayor producción científica con 2456 (21.99%) documentos, seguido por China con 1526 (13.67%). National Institutes of Health fue la institución con la cantidad mayor de documentos financiados con 433 (3.88%).

Conclusión: Se observó un crecimiento sostenido de publicaciones cada año. Estados Unidos es el país con la mayor cantidad de publicaciones sobre metformina, debido a la gran cantidad de estudios financiados. Se ha identificado un creciente interés en las publicaciones de ciencias básicas, probablemente por las nuevas aplicaciones de la metformina en otras enfermedades.

Palabras clave: Producción científica, metformina, bibliometría

Abstract

Objective: To describe and analyze the scientific production of metformin articles indexed in Scopus from 2000 to 2019.

Materials and methods: A bibliometric study was performed in the Scopus database, using the Medical Subject Headings for metformin. Microsoft Excel 365 was used for descriptive analysis. Cluster and keyword graphs were made in the VosViewer program.

Results: A total of 11,165 documents were obtained. The 78.15% were articles, 7.85% reviews, 4.37% letters and 4.36% notes. The language with the highest number of publications was English with 90.76%, followed by Chinese with 2.28%. The journals with the highest number of publications were Diabetes Obesity and Metabolism with 293 (2.62%) documents and in second place Diabetes Care with 269 (2.49%). The United States is the country with the highest scientific production with 2456 (21.99%) documents, followed by China with 1526 (13.67%). The National Institutes of Health was the institution with the highest number of funded papers with 433 (3.88%) documents.

Conclusion: A sustained growth was observed each year. The United States is the country with the largest number of publications on metformin, due to the large number of funded studies. A growing interest in basic science publications has been identified, probably due to new applications of metformin in other diseases.

Key words: Scientific production, metformin, bibliometrics.

Introducción

La metformina, fármaco perteneciente a las biguanidas, es el tratamiento de elección como monoterapia para el manejo y tratamiento inicial de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) según la declaración del consenso de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) y la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes (EASD) (1). Es eficaz en el control metabólico al reducir la glucosa y la hemoglobina glicosilada (Hb1Ac), además presenta beneficios a nivel cardiovascular y renal (2).

El mecanismo de acción de la metformina es la disminución de la producción hepática de la glucosa a través de la reducción de la gluconeogénesis hepática y de la glucogenólisis (3). Su absorción es principalmente en el intestino debido a los receptores de monoaminas de la membrana plasmática, los cuales se excretan por el riñón sin afectar la filtración. Actualmente los estudios de los últimos años de la metformina sugieren una creciente evidencia de beneficios en enfermedad vinculadas como el síndrome de ovario poliquístico, osteoporosis, periodontitis, enfermedad del hígado graso no alcohólico y como fármaco antienviejimiento en general (4). Las personas con DM2 tienden a un mayor riesgo de cáncer asociado a mayores tasas de mortalidad, el uso de la metformina en estos pacientes genera una inhibición de la inflamación, del estrés oxidativo y la glucólisis, los cuales son las rutas metabólicas preferidas de muchos tumores (5). Otro beneficio en el cáncer de mama asociado a diabetes, es debido a que la metformina disminuye los niveles de estradiol y activa el AMPK, lo cual permite disminuir el tiempo de progresión del crecimiento tumoral (6).

Debido a estos beneficios, la metformina es el fármaco protagonista de muchos estudios (7). En los últimos años la mayoría de los estudios y publicaciones científicas de metformina se han enfocado principalmente en su mecanismo y aplicación en patologías asociadas, centrándose además en aspectos particulares como es su farmacocinética o en beneficios farmacológicos (8).

Los estudios bibliométricos permiten realizar un análisis de publicaciones, pudiendo determinar líneas de investigación y predisposición de las tendencias de las investigaciones; además de generar resultados y opiniones para futuros estudios (9). Además, nos permite evaluar y mejorar la incorporación de nuevas fuentes de información para perfeccionar la actividad científico-investigadora (10).

Un estudio bibliométrico sobre la metformina realizado en Web of Science, encontró que el 97.18% del total de artículos fue redactado en inglés, y que el país más productivo en producción de artículos científicos fue Estados Unidos. Además, que el número de publicaciones incrementaba de forma rápida entre los años 1980 y 2015, alcanzando un pico de 47 299 artículos en el 2009 (11). Debido a las diferencias en la cobertura de las revistas entre las bases de datos, es relevante analizar la producción científica en Scopus, la cual es una de las bases de datos más amplias, además de incluir a Medline (12).

El estudio bibliométrico de metformina nos permitirá identificar su relación con otras enfermedades y conocer la producción científica de la metformina implicado en el uso con otros fármacos. Se definirá las futuras direcciones de investigación obtenidas luego de analizarlas en áreas de investigación de metformina. Además no se han realizado estudios bibliométricos a la metformina aplicados a la base de datos de Scopus.

El propósito del presente estudio bibliométrico es describir y analizar la producción científica sobre metformina en Scopus entre 2001 al 2019.

Métodos

Diseño y fuente de información

Se realizó un estudio bibliométrico en la base de datos Scopus.

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda estuvo conformada por los Medical Subject Headings (MeSH) sobre metformina, así como sus sinónimos y términos similares. La estrategia de búsqueda fue la siguiente: TITLE (metformin OR dimethylbiguanidine OR dimethylguanylguanidine OR glucophage) AND (PUBYEAR > 1999 AND PUBYEAR < 2020). No se excluyó por tipo documental. Se limitó la búsqueda entre 2000 y 2019. La estrategia de búsqueda se encuentra en el Anexo N°1.

Extracción y análisis de datos

Los registros fueron descargados en formato .csv y unidos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 365 para el análisis descriptivo mediante el uso de tablas dinámicas. La variable de H index, fue extraída directamente del perfil de Scopus de cada autor. Se utilizaron Index Keywords y se creó un tesoro para agrupar términos similares para el gráfico de palabras clave. Se eligieron las primeras 1000 palabras clave con mayor concurrencia. Los gráficos de palabras clave y redes de colaboración fueron realizados en el programa VosViewer versión 1.6.18 (13).

Ética

No fue necesario aprobación ética debido a que se utilizaron artículos como fuente de información. Por tal motivo la información obtenida se encuentra en Scopus y es de carácter libre.

Resultados

Se obtuvo un total de 11 165 documentos, de los cuales 8725 (78.15%) fueron artículos, 877 (7.85%) revisiones, 488 (4.37%) cartas, 487 (4.36%) notas y 588 (5.27%) los otros documentos. La producción científica estuvo en aumento desde el 2000, sin un incremento notorio en algún año en particular (**Figura 1**). Respecto al idioma de publicación, la gran mayoría fue en inglés con 10 133 documentos (90.76%), seguidos por chino (2.28%), alemán (2.21%), español (1.24%) y francés (1.13%).

Las revistas con el mayor número de publicaciones son *Diabetes Obesity and Metabolism* con 293 documentos, *Diabetes Care* con 269 y *PLOS ONE* con 179. Las demás revistas se describen en la **Tabla 1**, así como el número de citas total, citas por documento y cuartil de Scopus y H-index. Dentro de los 10 autores con mayor número de publicaciones, se encuentran J Rosenstock con 49 documentos, JA Menendez con 42 y AJ Schenn con 41, los demás autores se describen en la **Tabla 2**.

Estados Unidos es el país con el mayor número de documentos (n=2456), seguido por China (n=1526), India (n=822), Reino Unido (n=768) y Alemania (n=564). Respecto a financiamiento, National Institutes of Health es la entidad con el mayor número de documentos financiados (n=433), seguido por National Natural Science Foundation of China (n=412), National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (n=299),

National Cancer Institute (n=247) y U.S. Department of Health and Human Services (n=153).

En la **Tabla 3** se describen los 10 artículos con la mayor cantidad de citas. Destaca el artículo titulado “Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin”, en la cual se detalla el efecto de los cambios en los estilos de vida y la metformina en la incidencia de DM. En el gráfico de conglomerados por palabras clave se observa la formación de dos líneas de investigación claramente definidas: los términos de color rojo conforman términos acerca de estudios clínicos, mientras que los términos de color verde reflejan estudios moleculares o en animales (**Figura 2**). En la **Figura 3**, se observa la transición entre 2011 y 2016 de estudios clínicos a experimentales.

Finalmente en la **Figura 4** se grafica las redes de colaboración entre países. Se observa que la mayor colaboración es entre Estados Unidos con China, Reino Unido y Canadá. Además se identifican redes de colaboración entre los países de Asia y Oceanía.

Discusión

Durante el tiempo estudiado, no se verificó un incremento abrupto en la cantidad de publicaciones de metformina, llevando consigo un crecimiento gradual y sostenido. Estados Unidos lidera como el país con más publicaciones, así como el país con el mayor número de instituciones financiadoras. Esto puede ser debido al incremento en el interés en el estudio de la diabetes debido al incremento de los casos diagnosticados (14).

El país con mayor número de publicaciones fue Estados Unidos, coincidiendo además con su idioma natal, el cual es el inglés, como el idioma más utilizado en publicaciones sobre metformina. La revista que ocupa el primer lugar en número de publicaciones fue *Diabetes Obesity and Metabolism*, a demás J Rosenstock fue el autor con mayor número de publicaciones. La institución con mayor el mayor número de documentos financiados fue National Institutes of Health

La revista que ocupa el primer lugar con la mayor cantidad de documentos publicados es *Diabetes Obesity and Metabolism* con 293 documentos, la cual recibe alrededor de 1300 manuscritos al año con una tasa de aceptación del 20%, además es una revista centrada en la farmacología, manejo clínico médico en relación con enfermedades metabólicas y endocrinológicas (15). El segundo lugar es ocupado por la revista *Diabetes Care* con 269 documentos, cuyo objetivo es incrementar los conocimientos e incentivar la investigación sobre la diabetes, también realiza publicaciones de la ADA, las cuales genera temas de interés, actualizaciones del manejo clínico y farmacológico, así como nuevas actualizaciones de la diabetes y la metformina (16). El primer y segundo lugar en

revistas con mayores publicaciones coincide además con el país y la lengua de origen que más publicaciones realiza.

El autor con la mayor cantidad de publicaciones fue Julio Rosenstock con 49 documentos. Es director de la Dallas Diabetes Research Center at Medical City y editor de la revista *Diabetes Care*, sus investigaciones se centran en explorar nuevas fuentes y estrategias terapéuticas para mejorar el control glucémico, centrándose en estrategias combinadas tanto preventivas como farmacológicas en la DM tipo 2 (17). Con esto nos refleja que el autor que más documentos realizó acerca de la metformina coincide con el segundo puesto de la revista que más publicaciones genera, el cual es *Diabetes Care*. Además este autor también ha sido identificado como el más productivo en Web of Science, con 84 documentos (11). La diferencia entre la cantidad de ambas bases de datos se puede deber a la estrategia de búsqueda utilizada, así como a las revistas incluidas en cada una de ellas.

El país con mayor cantidad de publicaciones fue Estados Unidos con un total de 2456 documentos. Este país también es líder en investigación de otros fármacos como los inhibidores SGLT-2 (18) o la polimixina (19). Estados Unidos es el país con la mayor cantidad de entidades financiadores en metformina, además, alrededor del 10% de su población padecería de DM para el 2020, trayendo consigo grandes implicancias en la salud pública del país. Todo ello puede explicar el interés nacional en investigación acerca de metformina.

A nivel del financiamiento quien ocupa el primer puesto con la mayor cantidad de documentos financiados es National Institutes of Health con un total de 433 documentos financiados, la cual es la agencia de investigación más importante de

Estados Unidos, realizando investigaciones significativas en el área de la salud (20). También analizamos que la National Institutes of Health coincide con el país que realiza mayor cantidad de publicaciones a nivel mundial y que utiliza el idioma inglés como lengua de origen para sus trabajos de investigación.

Respecto a las líneas de investigación, se observa la formación de dos: una línea respecto a la importancia clínica, y la otra con estudios moleculares y en animales. La transición entre ambas líneas se puede observar claramente entre el 2011 y 2016. El interés principal de investigación pasó de estudios clínicos a estudios en animales. Las palabras clave con mayor número de repeticiones en el 2011 fueron sobre eficacia, doble ciego y placebo, mientras que en el 2016 fueron de estudios experimentales como estudios in vitro o estudios en animales. Esto puede deberse al interés reciente de la metformina en otros tipos de enfermedades como síndrome de ovario poliquístico induciendo la ovulación (21), mejora de sobrevida en pacientes con insuficiencia cardiaca al retrasar hospitalizaciones por hiperglucemia (22), prevención de enfermedades cardiovasculares (23), mejora del pronóstico de vida en pacientes con daño renal (24). A nivel pulmonar presenta función antifibrótica y mejora la sobrevida en pacientes con fibrosis pulmonar (25). Por los beneficios demostrados que genera la metformina, siendo no solo en el ámbito de la diabetes sino su aplicación en diversas enfermedades genera consigo un mayor incremento en el interés de su aplicación y su uso en buscar nuevas fuentes de información e información sobre este fármaco.

El estudio cuenta con las siguientes limitaciones. En primer lugar, solo se utilizó una base de datos, sin embargo, Scopus presenta una amplia cobertura de revistas. En segundo lugar, solo se buscó en los títulos de los artículos para su inclusión. Esto fue debido a que

al incluir abstract y palabras clave, en los registros resultantes se encontraban varios artículos cuyo tema principal no era la metformina. Finalmente, Scopus puede tener algunos errores en la indexación de países o autores, por lo que los resultados reales pueden diferir a los encontrados en este estudio.

En conclusión, se ha observado un crecimiento sostenido anual en la producción científica sobre metformina. Estados Unidos es el país con la mayor cantidad de publicaciones sobre metformina. Las razones detrás de ello pueden ser la gran cantidad de estudios financiados, además de la alta prevalencia de DM. Según las tendencias de producción científica se observó que hubo una transición de estudios clínicos a estudios experimentales entre el 2011 y 2016. Se observó además el incremento del interés en estudios experimentales debido a su importancia uso y relevancia relacionada con la aplicación de la metformina en diversas enfermedades. El interés en ciencias básicas se deba probablemente por las nuevas aplicaciones de la metformina en otras enfermedades.

Referencias bibliográficas:

1. Diabetes [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2016. [citado 20 de abril 2022]. Recuperado a partir de: https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/
2. William T. Cefalu M. American Diabetes Association Standards of Medical Care in diabetes-2017. The journal of clinical and applied research and education. 2017; 40(1).
3. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2016. Diabetes Care 2016;38(Suppl1):s1-s93
4. Standards of Medical Care in Diabetes 2018. American Diabetes Association. Diabetes Care. Vol 41 (1).
5. Lunder M. Janic M., Sabovic M. Prevention of vascular complications in diabetes mellitus patients: focus on the arterial Wall. Curr Vasc Pharmacol. 2018
6. Top WMC, Kooy A, Stehouwer CDA. Metformin: A Narrative Review of Its Potential Benefits for Cardiovascular Disease, Cancer and Dementia. Pharmaceuticals 2022;15(3).
7. Pérez-Santos M. Contribución de México a la investigación en diabetes tipo-2; un análisis bibliométrico 2011-2015. Alianzas y tendencias. 2017.2(8):5-8
8. Delphine S. Tuot FLGSG. Potential Impact of Prescribing Metformin According to eGFR. Diabetes Care. 2015; 38(1).
9. Flores-Fernández C, Aguilera-Eguía R. Indicadores bibliométricos y su importancia en la investigación clínica. ¿Por qué conocerlos? Rev Soc Esp Dolor. 2019;26(5): 315-316.

10. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. Proc Natl Acad Sci U S A. 2005 Nov 15;102(46):16569-72.
11. Song Y, Ma P, Gao Y, Xiao P, Xu L, Liu H. A Bibliometrics Analysis of Metformin Development From 1980 to 2019. Front Pharmacol 2021;12.
12. Falagas ME, Pitsouni EI, Malietzis GA, Pappas G. Comparación de PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar: fortalezas y debilidades. FASEB J 2008;22(2):338-42.
13. Van Eck NJ, Waltman L. Survey software: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics [Internet]. 2010 [cited 2022 Apr 27];84(2):523-38. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20585380/>
14. Navarro-Pérez JN. El impacto de los estudios sobre diabetes. Diabetes práctica. Actualización y habilidades en Atención Primaria. 2015;6(3):97-144.
15. Diabetes, Obesity and Metabolism [Internet]. Diabetes, Obesity and Metabolism; [consultado el 27 de abril de 2022]. Disponible en: <https://dom-pubs.onlinelibrary.wiley.com/journal/14631326>
16. Diabetes Care [Internet]. American Diabetes Association; [consultado el 27 de abril de 2022]. Disponible en: <https://diabetesjournals.org/care>
17. Julio Rosenstock [Internet]. Cardiometabolic Health Congress. [cited 2022 Apr 27]. Available from: <https://www.cardiometabolichealth.org/faculty/julio-rosenstock/>
18. Chen L, Ma S, Hu D, Lin H, Zhu Y, Chen K, et al. Bibliometric study of sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors in cardiovascular research. Front Pharmacol

[Internet]. 2020 [cited 2022 Apr 27];11:561494. Available at:
<http://dx.doi.org/10.3389/fphar.2020.561494>

19. Quincho-Lopez A, Pacheco-Mendoza J. Research trends and collaboration patterns on polymyxin resistance: A bibliometric analysis (2010-2019). *Front Pharmacol.* 2021;12:702937.

20. Garcia S, Hampstead B, Larson MJ. National institutes of health (NIH). En: *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 1–4.

21. Sharpe A, Morley LC, Tang T, Norman RJ, Balen AH. Metformin for ovulation induction (excluding gonadotrophins) in women with polycystic ovary syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;2019(12).

22. Seferović PM, Jhund PS. Physiological monitoring of the complex multimorbid heart failure patient - diabetes and monitoring glucose control. *Eur Heart J Suppl* 2019;21:M20-M24.

23. Almourani R, Chinnakotla B, Patel R, Kurukulasuriya LR, Sowers J. Diabetes and Cardiovascular Disease: an Update. *Curr Diabetes Rep* 2019;19(12).

24. Abdel Shaheed C, Carland JE, Graham GG, Stocker SL, Smith G, Hicks M, et al. Is the use of metformin in patients undergoing dialysis hazardous for life? A systematic review of the safety of metformin in patients undergoing dialysis. *Br J Clin Pharmacol* 2019;85(12):2772-2783.

25. Teague TT, Payne SR, Kelly BT, Dempsey TM, McCoy RG, Sangaralingham LR, et al. Evaluation for clinical benefit of metformin in patients with idiopathic pulmonary

fibrosis and type 2 diabetes mellitus: a national claims-based cohort analysis. *Respir Res* 2022;23(1).

Tabla 1. Top 10 de revistas con mayor cantidad de documentos.

Revista	Número de documentos	Número de citas	Citas por documentos	Mejor cuartil	H-index	SJR
Diabetes, Obesity and Metabolism	293	15 122	51.61	Q1	135	2.36
Diabetes Care	269	30 209	112.30	Q1	380	6.53
PLoS ONE	179	7 967	44.51	Q1	367	0.85
Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism	129	12420	96.28	Q1	363	1.75
Oncotarget	123	4007	32.58	Q2	148	0.97
Diabetic Medicine	107	4469	41.77	Q1	152	1.41
Fertility and Sterility	93	5506	59.20	Q1	217	1.9
Diabetologia	91	9616	105.67	Q1	241	3.53

Diabetes Research and Clinical Practice	89	2593	29.13	Q1	122	1.68
Scientific Reports	75	2460	32.80	Q1	242	1.01

SJR: Scimago Journal Ranking

Tabla 2. Top 10 de los autores con mayor producción científica.

Autor	Número de documentos	País	H-index*
J Rosenstock	49	United States	100
Menendez, J.A.	42	España	70
Scheen, A.J.	41	Bélgica	82
Ibáñez, L.	50	España	61
Derosa, G.	35	Italia	52
Palomba, S.	34	Italia	55
De Zegher, F.	32	Bélgica	72
Falbo, A.	31	Italia	39
Lalau, J.D.	31	Francia	34
Martin-Castillo, B.	31	España	40

* Se consideró el H index del perfil del autor, el cual incluye todas sus publicaciones.

Tabla 3. Top 10 de los artículos más citados.

Título	Año	Revista	Número de citas
Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin	2002	New England Journal of Medicine	13957
Role of AMP-activated protein kinase in mechanism of metformin action	2001	Journal of Clinical Investigation	4194
Glycemic durability of rosiglitazone, metformin, or glyburide monotherapy	2006	New England Journal of Medicine	2502
Metformin and reduced risk of cancer in diabetic patients	2005	British Medical Journal	1774
Evidence that metformin exerts its anti-diabetic effects through inhibition of complex 1 of the mitochondrial respiratory chain	2000	Biochemical Journal	1533
Medicine: The kinase LKB1 mediates glucose homeostasis in liver and therapeutic effects of metformin	2005	Science	1496

Effects of exenatide (exendin-4) on glycemic control and weight over 30 weeks in metformin-treated patients with type 2	2005	Diabetes Care	1318
The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1)	2006	Diabetologia	1266
Cellular and molecular mechanisms of metformin: An overview	2012	Clinical Science	1133
Effects of exenatide (exendin-4) on glycemic control over 30 weeks in patients with type 2 diabetes treated with metformin and a sulfonylurea	2005	Diabetes Care	1077

Figura 1. Número total de documentos por año

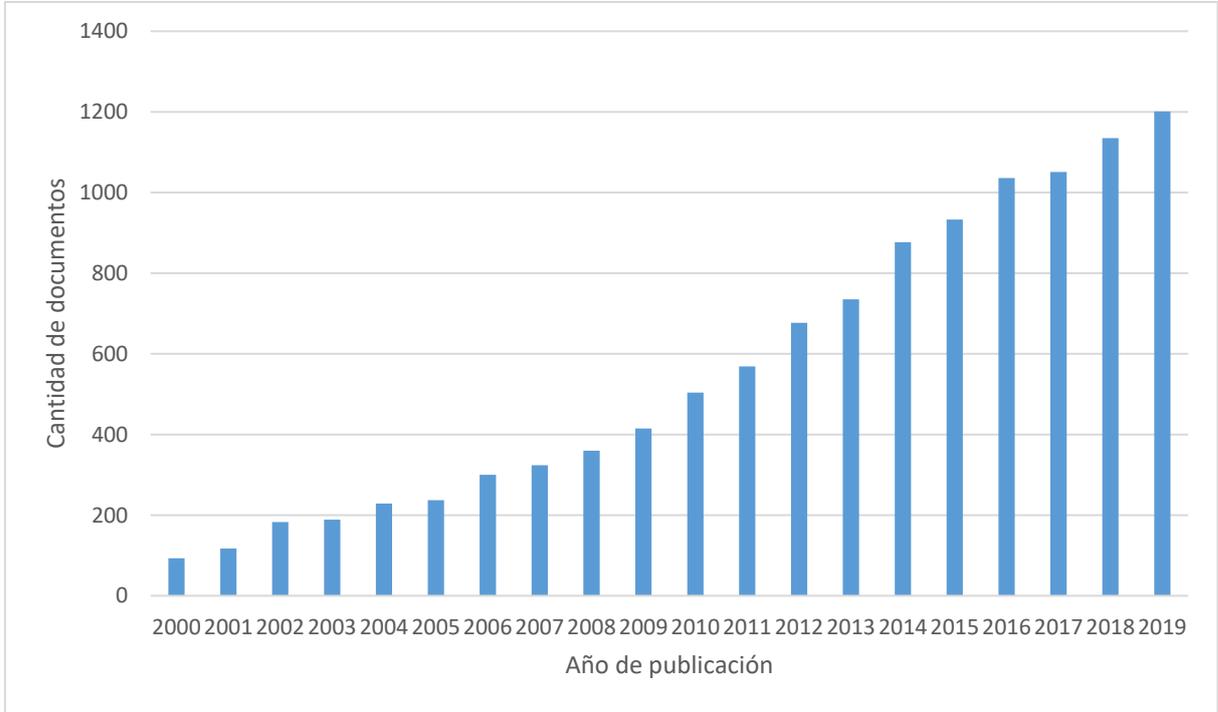


Figura 2. Gráfico de conglomerados según Index Keywords

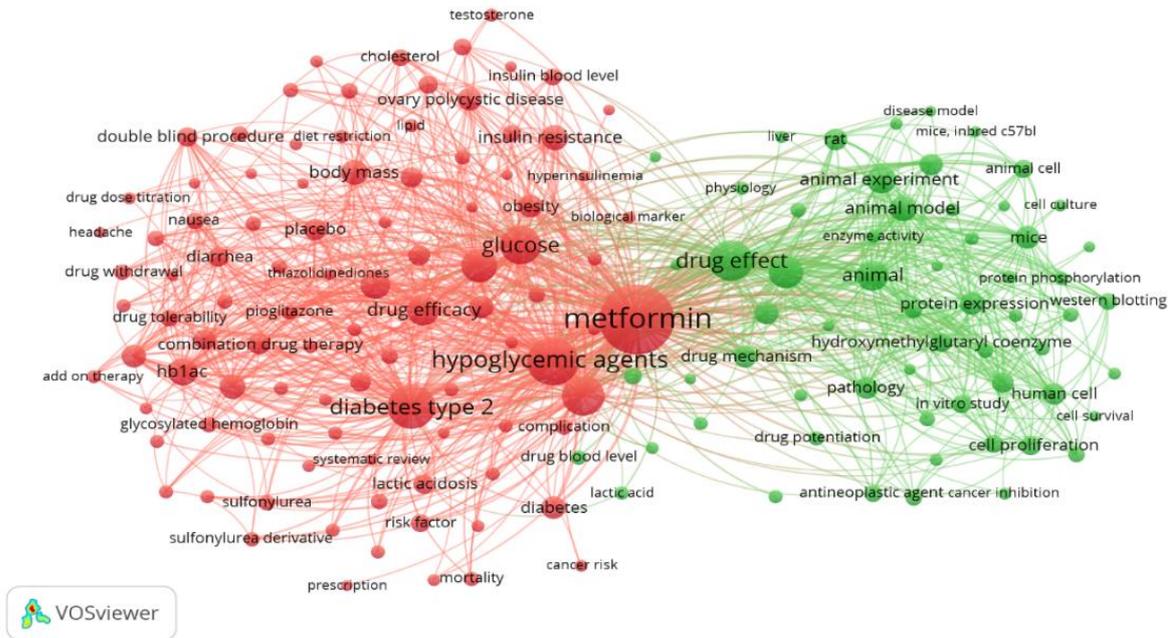


Figura 3. Gráfico de conglomerados según Index Key words y año de publicación

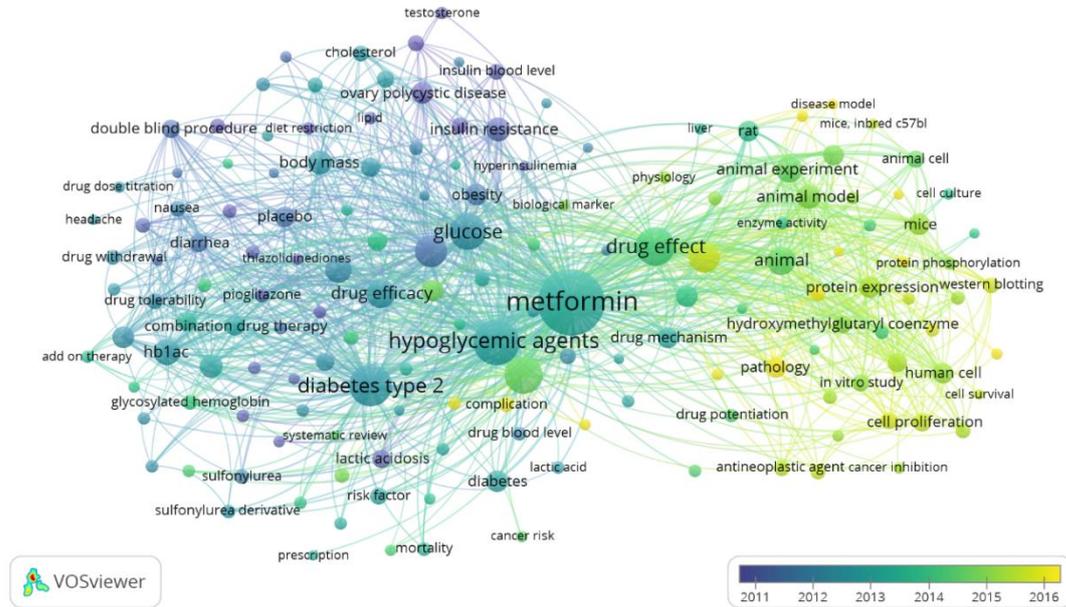
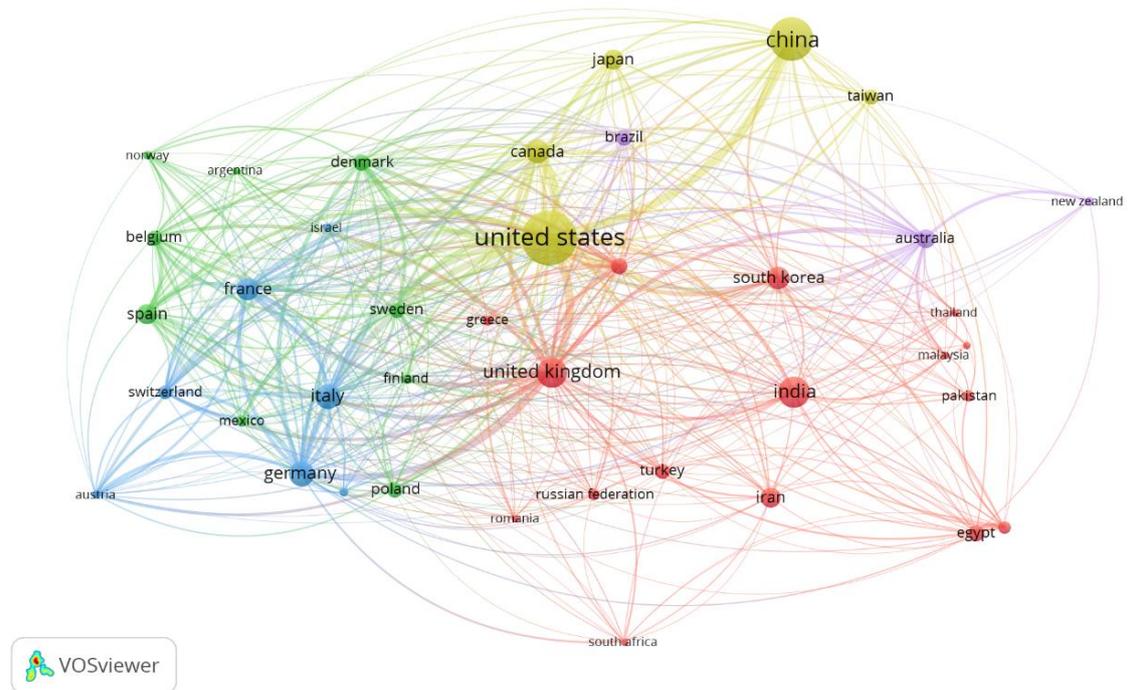


Figura 4. Redes de colaboración entre países





**RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No. 194- DACMH-DAFCS-U.
CIENTÍFICA-2022**

Villa el Salvador, 22 de abril del 2022

VISTO:

El informe de revisión independiente académica del Proyecto de Investigación titulado: **"ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO SOBRE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE METFORMINA DEL 2000 AL 2019"**.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y el reglamento y Procedimientos de trabajos de Investigación para obtener el **Título Profesional De Médico Cirujano**.

Que, de acuerdo a la Resolución Directoral No. 012-DGIDI-Científica-2021, con fecha 16 de agosto del 2021, que no requiere evaluación ética, según descrita en el numeral 4 y por no incluir a seres humanos ni animales en su análisis.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de la Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1° Aprobar, en vías de regularización e inscribir el Proyecto de Investigación titulado: **ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO SOBRE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE METFORMINA DEL 2000 AL 2019".**

presentado por el alumno **JOSEPH ALEXANDER TRUJILLO MENDOZA**.

ART. 2° Nombrar al Docente Rodrigo Concuera Ciudad, como asesor para el desarrollo del Proyecto de Investigación en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Mg. JORDI GRAU MONGE
 Director Académico(e)
 Carrera de Medicina Humana



c.c. Archivos