

Análisis bibliométrico de la producción científica internacional relacionada con la saliva

Bibliometric analysis of the international scientific production about
saliva

Rolando Pablo Juárez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8950-3373>

¹Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Odontología. Argentina.

*Correspondencia: ropablojuarez@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar el panorama científico internacional relacionado con la investigación de la saliva entre los años 2000 y 2018. Se realizó una investigación observacional, descriptiva, retrospectiva, con descripción cuantitativa de los datos, a través del análisis bibliométrico de documentos. *PubMed* y *Dentistry & Oral Sciences Source* han sido seleccionadas como importantes bases de datos bibliométricas en línea para buscar y recuperar documentos. Todos los datos presentados en este estudio se analizaron utilizando los siguientes programas de software: *VOSviewer*, *Publish or Perish*, *Mendeley Desktop* y *SPSS* versión 19 para Windows. Se utilizaron métodos estadísticos descriptivos e inferenciales. En ambas bases de datos se observaron diferencias en la cantidad de documentos entre los períodos 2000-2009 y 2010-2018 ($p < 0,05$). En *PubMed* se registraron 38 969 documentos. *Granger*, de EE.UU., fue el autor más productivo (0,45 %). Los temas más discutidos estuvieron relacionados con el metabolismo (44,70 %) y la química (37,71 %), en correlación con el estrés (9,51 %), las glándulas salivales (4,65 %) y el cáncer (3,50 %). En *Dentistry & Oral Sciences Source* se registraron 6 621 documentos. *Attin*, Suizo-Alemán, fue el autor con más trabajos (0,86 %). La caries dental (11,20 %), el análisis de la saliva (9,41 %) y la enfermedad periodontal (5,89 %) fueron los temas de diagnóstico más estudiados. Durante el período de estudio se incrementó la investigación internacional vinculada con la saliva. Sin embargo, el alcance de los estudios multicéntricos

fue menor de lo esperado, dada la enorme carga de los problemas de salud mundiales relacionados con varios componentes químicos de la saliva.

Palabras clave: Bibliometría; saliva; investigación; publicación científica.

ABSTRACT

The purpose of the study was to analyze the international scientific panorama concerning research about saliva between the years 2000 and 2018. An observational descriptive retrospective quantitative study was conducted of the data based on bibliometric document analysis. PubMed and Dentistry & Oral Sciences Source were selected as important online bibliometric databases to search for and retrieve documents. All the data presented in the study were analyzed with the following software: VOSviewer, Publish or Perish, Mendeley Desktop and SPSS version 19 for Windows. Descriptive and inferential statistical methods were used. The two databases exhibited differences in the number of documents between the periods 2000-2009 and 2010-2018 ($p < 0.05$). A total 38 969 documents were recorded in PubMed. Granger, from the USA, was the most productive author (0.45%). The topics most commonly discussed had to do with metabolism (44.70%) and chemistry (37.71%) in relation to stress (9.51%), salivary glands (4.65%) and cancer (3.50%). A total 6 621 documents were recorded in Dentistry & Oral Sciences Source. Attin, a Swiss-German, was the most productive author (0.86%). Dental caries (11.20%), saliva analysis (9.41%) and periodontal disease (5.89%) were the diagnostic topics most commonly dealt with. During the study period an increase occurred in international research about saliva. However, the scope of multicenter studies was lesser than expected, given the huge load of world health problems related to several chemical components of saliva.

Key words: Bibliometrics; saliva; research; scientific publication.

Recibido: 14/02/2020

Aceptado: 04/06/2020

Introducción

La saliva es un líquido corporal, secretado por glándulas salivales con una composición compleja y propiedades físicas versátiles. Esencialmente contiene agua (99 %), proteínas y

electrolitos. Los componentes forman una solución viscoelástica con muchos roles que mantienen la homeostasia de la cavidad oral.⁽¹⁾ Actúa como lubricante y posee funciones antimicrobianas; beneficia la digestión de los alimentos y facilita el sabor. Ayuda a mantener la integridad de los tejidos dentales y a prevenir la caries dental. Protege el esmalte contra la desmineralización causada por los ácidos y facilita la remineralización de las caries incipientes.⁽²⁾

El avance de la tecnología ha permitido reconocer a la saliva como un fluido de suma importancia para el diagnóstico, pronóstico y monitoreo de enfermedades orales y sistémicas. Es un procedimiento no invasivo, con recolección segura, económica y fácil de realizar.⁽³⁾

Reflejando esta importancia, la investigación sobre saliva ha aumentado notablemente en los últimos años. Una mejor comprensión de los componentes bioquímicos de la saliva permitirá el diagnóstico precoz de algunas enfermedades actualmente incurables. El valor de la saliva fue reconocido mediante el establecimiento de una base de conocimientos de salivaómica (SKB) para citar el descubrimiento de biomarcadores salivales. Constituye un repositorio de datos, un sistema de gestión y un recurso web fabricado para respaldar la investigación de genómica, proteómica y peptidómica, transcriptómica, metabolómica y microbioma de la saliva humana.^(4,5) Por lo tanto, es esencial examinar sistemáticamente la literatura sobre saliva, que puede proporcionar una comprensión profunda sobre el último desarrollo del tema. En este sentido, la bibliometría es un conjunto de técnicas reconocidas para el análisis cuantitativo sistemático de documentos de un campo de investigación específico.⁽⁶⁾

Así, la revisión de la literatura mediante el análisis bibliométrico se ha utilizado ampliamente para mostrar el desarrollo de la investigación en una disciplina determinada de las ciencias de la salud,⁽⁷⁾ como esteatohepatitis no alcohólica,⁽⁸⁾ diabetes,⁽⁹⁾ oncología⁽¹⁰⁾ y odontología.^(11,12) En el campo de la investigación de la saliva, *Juárez*⁽¹³⁾ realizó un estudio bibliométrico sobre saliva en un contexto histórico, con el propósito de identificar y describir las investigaciones de los pioneros (1827-1949), así como presentar las tendencias de las publicaciones, las revistas destacadas, los autores y sus estructuras de coautoría.

El objeto de estudio de la bibliometría son las características a nivel micro y macro de los sistemas de documentos, incluyendo la arquitectura distribuida, las co-relaciones y los patrones variados.^(14,15) El análisis bibliométrico puede ayudar a los académicos a identificar las tendencias de investigación y los problemas públicos en el futuro.⁽¹⁶⁾ Así, desempeña

un papel fundamental en la formulación de políticas públicas y brinda una guía útil de futuras investigaciones para mejorar la práctica clínica.^(17,18)

Como la bibliometría trabaja con metadatos científicos, se utiliza el mapeo bibliométrico que permite interpretar grandes volúmenes de datos mediante la visualización interactiva de imágenes que ayudan a obtener algunos patrones significativos u otras ideas útiles. Para transmitir información se utilizan indicadores como la proximidad de distancia, color y tamaño.⁽¹⁹⁾ El software *VOSviewer* se ha utilizado comúnmente para analizar y visualizar las redes bibliométricas. Basado en datos bibliográficos, puede crear varios mapas de visualización: coautoría, coincidencia de palabras clave y acoplamiento bibliográfico.⁽²⁰⁾

El objetivo del presente trabajo fue analizar el panorama científico internacional relacionado con la investigación de la saliva entre los años 2000 y 2018.

Métodos

El estudio utilizó el método bibliométrico y comprendió el análisis cuantitativo de las publicaciones de autores internacionales en relación con la saliva.

Se realizó una investigación documental. El estudio fue observacional, descriptivo, retrospectivo, con descripción cuantitativa de los datos, mediante el análisis bibliométrico de documentos. Todos los datos se obtuvieron a través de bases de datos en línea y no involucraron el trabajo directo con sujetos humanos. El consentimiento ético no era aplicable. La búsqueda fue realizada en las bases de datos *MEDLINE/PubMed* (PM) y *Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost* (DOSS).

PubMed se eligió no solo por la amplitud de la literatura, sino también por la naturaleza normativa de las palabras clave de *Medical Subject Headings* (MeSH). Es una base de datos de acceso abierto de investigación científica en ciencias de la salud muy conocida y popular. Proporciona acceso a más de 22 millones de citas en *Medline*, *pre-Medline* y otras bases de datos relacionadas, con un enlace a las revistas en línea participantes.⁽²¹⁾

Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost fue elegida para la investigación porque posee todas las facetas relacionadas con las áreas de odontología; entre ellas, salud pública, endodoncia, dolor facial, odontología, patología/cirugía/radiología maxilofacial y oral, ortodoncia, odontología pediátrica, periodoncia y prostodoncia.⁽²²⁾

Estrategias de búsqueda

La búsqueda exhaustiva de la literatura en línea se realizó durante el mes de diciembre del año 2018, con una revisión semanal hasta el mes de junio de 2019, para evitar sesgos introducidos por la renovación rápida de la base de datos. Durante el período 2019/01/01-2019/06/31 se realizó una revisión manual de los resúmenes de cada uno de los documentos recuperados.

El término empleado para realizar las búsquedas en estas fuentes fue “saliva”, con fechas de publicación: 2000/01/01-2018/12/31. Se realizó una pesquisa básica en ambas bases de datos, buscando saliva como palabra clave, para no perder las referencias donde el tema no es el foco principal del artículo.

No se realizó un recorte documental; se incluyeron todos los tipos de trabajos encontrados por ser relevantes para el tema de investigación. Si el investigador consideraba que la información proporcionada por la publicación en formato “*abstract*” era insuficiente para asignar cualquiera de las variables, se revisaba el texto completo de la publicación.

Se utilizaron “limitadores” para acotar la búsqueda: tipo de artículo, idioma, género, edades, especies, temas, categorías de revistas. Para las combinaciones lógicas se usaron los operadores booleanos. Así, para determinar la contribución de cada país a la investigación de la saliva se incluyó una lista completa de los países al término específico “saliva”. Los temas se seleccionaron y agruparon de acuerdo con la frecuencia de las palabras clave y la utilización de operadores booleanos.

En cuanto a la extracción de datos, se descargaron de manera manual y mediante exportación de las bases de datos: 1) de PM en archivos formato *MEDLINE* y con extensión “.nbib”, 2) de DOSS en formato RIS.

Los datos provenientes de las bases se ingresaron en *Microsoft Excel 2010* (Redmond, Washington, EE.UU.), *Mendeley Desktop* (Mendeley Ltd., Elsevier), *Publish or Perish* (Harzing, Middlesex University, London) y *VOSviewer* (Universidad de Leiden, Países Bajos).

Se desarrolló un formulario electrónico de extracción de datos con *Microsoft Excel 2010*. Las variables que se incluyeron en el formulario fueron las aportadas por los limitadores de las bases de datos. El gestor de referencias bibliográficas *Mendeley Desktop* versión 1.19.4-win32, permitió almacenar, organizar y gestionar los documentos. El software *Publish or Perish* 6.0 se usó para determinar el número promedio de autores por artículo. El software *VOSviewer* versión 1.6.11 se utilizó para construir las redes de colaboración entre los

autores y las palabras clave de los autores que aparecieron con frecuencia, para crear mapas y grupos.

La validación de la estrategia de búsqueda se realizó utilizando el enfoque de *Sweileh*,⁽²³⁾ modificado parcialmente, que consistió en la ausencia de resultados falsos positivos en los 200 principales documentos encontrados y la ausencia de resultados falsos negativos al comparar los datos obtenidos con los programas de *software* con los proporcionados por la búsqueda manual.

Variables de estudio

Las variables fueron: 1) *extensión bibliométrica*: número total de publicaciones científicas; 2) *crecimiento de la documentación*: número de publicaciones científicas por año del período de estudio; 3) *productividad de los autores*: cantidad de publicaciones producida por un autor; 4) *colaboración científica (fuerza de enlace total)*: fortaleza total de los enlaces de coautoría; 5) *idiomas de publicaciones*: número de publicaciones por idioma en una región específica; 6) *tema*: asunto o materia de la que trata la publicación; 7) *categorías de documentos*: tipos de artículos científicos; 8) *productividad por estado nacional*: número de publicaciones por país.

Todos los datos presentados en este estudio se analizaron utilizando SPSS versión 19 para Windows, mediante métodos estadísticos descriptivos e inferenciales.

Resultados

En PM, el total de las publicaciones encontradas en el período 2000-2018 fue de 38 969. En DOSS, el total fue de 6 621. Los valores corresponden al registro de los datos anuales. Al comprobar la significación de la diferencia de medias de todo el período de estudio de las publicaciones en PM ($2\ 112,33 \pm 192,88$) vs. DOSS ($363,00 \pm 39,11$), se obtuvieron diferencias significativas ($p = 0,0001$, prueba T). La correlación fue positiva ($r = 0,982$; $p = 0,0001$). La evolución del número de publicaciones científicas fue constante en las dos bases de datos (Fig. 1).

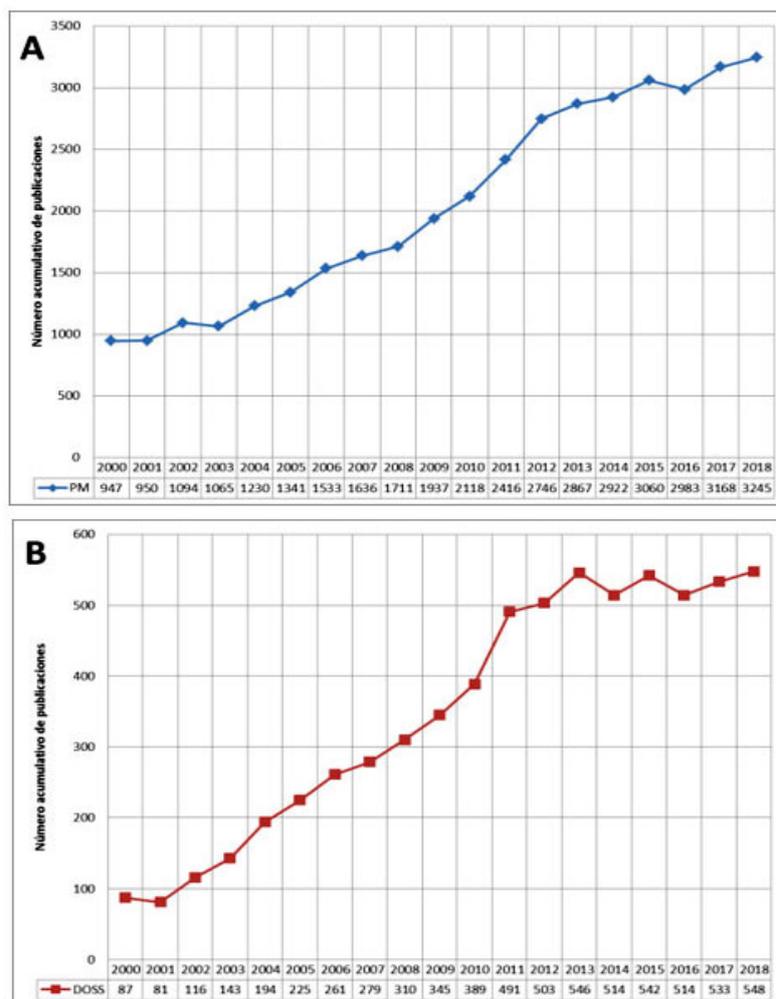


Fig. 1 - Distribución anual de las publicaciones científicas sobre saliva en las bases de datos *PubMed* (A) y *Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost* (B): años 2000-2018.

En ambas bases de datos, las medias y la desviación estándar de las publicaciones del período 2000-2009 (PM: 1320,00 ± 99,97; DOSS: 201,13 ± 29,02) y del período 2010-2018 (PM: 2925,88 ± 92,34; DOSS: 523,88 ± 7,55) mostraron diferencias significativas ($p=0,0001$, prueba T).

Productividad de los autores

De los 123 604 autores en PM, *Granger* fue el más productivo (0,45 % del total de trabajos, 10 veces como autor principal y 164 como coautor) y *Castagnola* presentó la mayor fuerza de enlace total (FET). De los 23 639 autores en DOSS, *Attin* publicó el mayor número de trabajos (0,86 %, 8 veces como autor principal y 49 como coautor) y *Sorsa* exhibió la mayor FET (cuadro).

Cuadro - Autores más productivos y con mayor fuerza de enlace total en las publicaciones científicas sobre saliva en las bases de datos *PubMed* y *Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost* en el período 2000- 2018

Autores	NP	FET	Institución, país	Temática
Massimo Castagnola	PM 68	PM 476	Instituto de Química del Reconocimiento Molecular, Consejo Nacional de Investigaciones, Universidad Católica del Sagrado Corazón, Fundación del Hospital Universitario Agostino Gemelli-IRCCS. Italia.	Péptidos y proteínas, saliva completa
Jesus Gilberto Valenzuela	PM 89	PM 475	Laboratorio de Investigación de Malaria y Vectores, Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas, Institutos Nacionales de Salud. Rockville, Maryland, EE.UU.	Leishmaniasis
David T Wong	PM 143	PM 421	División de Biología Oral y Medicina, Instituto de Biología Molecular, Centro de Investigación de Oncología Oral / Cabeza y Cuello, Laboratorio de Diagnóstico Salival, Facultad de Odontología. Universidad de California, EE.UU.	Diagnóstico salival, enfermedades sistémicas y cáncer
Douglas A Granger	PM 174	PM 240	Instituto de Investigación Interdisciplinaria de Biociencia Salival, Universidad de California. Facultad Bloomberg de Salud Pública y Facultad de Enfermería, Facultad de Medicina, Universidad Johns Hopkins. Baltimore, EE.UU.	Estrés, alfa amilasa y cortisol
Clemens Kirschbaum	PM 143	PM 341	Departamento de Psicología, Universidad Técnica de Dresden. Alemania.	Estrés, cortisol, alfa amilasa
Timo Sorsa	PM 62 DOSS 37	PM 237 DOSS 116	Departamento de Enfermedades Orales y Maxilofaciales, Universidad de Helsinki y Hospital Universitario de Helsinki, Finlandia y División de Periodoncia, Departamento de Medicina Dental, Instituto Karolinska. Suecia.	Enfermedad periodontal, metaloproteinasas de matriz, análisis de saliva, biomarcadores
David H. Pashley	DOSS 30	DOSS 123	Facultad de Odontología, Facultad de Medicina de Georgia. EE.UU.	Adhesión dental, saliva artificial
Thomas Attin	DOSS 57	DOSS 98	Clinica de Odontología Preventiva, Periodoncia y Cariología, Universidad de Zurich, Suiza y Departamento de Odontología Operativa, Odontología Preventiva y Periodoncia, Universidad de Göttingen. Alemania	Erosión, abrasión dental, fluoruros y pasta dental

NP: número de publicaciones. FET: fuerza de enlace total. PM: PubMed.
DOSS: Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost.

En PM, las redes principales de coautoría identificadas entre los autores más productivos y con mayor FET (cuadro) pertenecen a: 1) 204 autores (18 grupos), de 119 instituciones (89 % italianas), investigador de referencia (IR): *Castagnola*; 2) 443 autores (25 grupos), de 208 instituciones (principalmente de EE.UU. con 33,17 % y Brasil con 30,29 %), IR: *Valenzuela*; 3) 405 autores (22 grupos), de 226 instituciones (76,10 % de EE.UU.), IR: *Wong*; 4) 417 autores (52 grupos), de 510 instituciones (principalmente de EE.UU. con 73,14 %), IR: *Granger*; 5) 432 autores (34 grupos), de 216 instituciones (56 % Alemania y 17 % EE.UU.), IR: *Kirschbaum*; 6) 228 autores (15 grupos), de 134 instituciones (63,43 % de Finlandia y 20,15 % de Suecia), IR: *Sorsa*.

En DOSS, las redes principales de coautoría identificadas entre los autores más productivos y con mayor FET (cuadro) pertenecen a: 1) 153 autores (15 grupos), de 179 instituciones (38,55 % de EE.UU., 24,02 % italianas, 16,76 % brasileras), IR: *Pashley*; 2) 189 autores (16 grupos), de 170 instituciones (68,82 % de Finlandia, 18,23 % de Suecia, 12,94 % de Turquía), IR: *Sorsa*; 3) 126 autores (20 grupos), de 146 instituciones (45,89 % de Suiza, 40,41 % de Alemania), IR: *Attin*.

El número promedio de autores por artículo se incrementó a lo largo del período, en las dos bases de datos (tabla 1). El promedio en todo el período de estudio fue de 5,11 en PM y de 4,42 en DOSS.

Tabla 1 - Promedio de autores por publicación científica sobre saliva en las bases de datos *PubMed* y *Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost*. Período 2000-2018

Base de datos	Período de estudio			
	2000-2004*	2005-2009*	2010- 2014*	2015-2018**
PubMed	4,42	4,90	5,33	5,78
<i>Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost</i>	4	4,18	4,41	5,09

* Lustros, **Cuatrienio.

En las revistas indizadas en PM, 5 de los 10 autores más productivos fueron de EE.UU., mientras en DOSS, 3 de los 10 autores con más trabajos fueron de Suecia. Asimismo, 5 de los 10 autores con mayor FET fueron de EE.UU., mientras en DOSS, 4 de los 10 autores con más FET fueron de Finlandia.

Sobre la base del índice de Lotka, se distribuyó a los autores en tres niveles de productividad: a) Pequeños productores, con un único trabajo e índice de productividad igual a 0; b) medianos productores, entre 2 y 9 trabajos, e índice de productividad mayor que 0 e igual a 1; c) grandes productores, entre 10 o más trabajos e índice de productividad igual o mayor que 1. En ambas bases de datos predominaron los pequeños productores (tabla 2).

Tabla 2 - Productividad de los autores en las publicaciones científicas sobre saliva en las bases de datos *PubMed* y *Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost*. Período 2000-2018

Base de datos	Número de autores		
	Pp (%)	mP (%)	gP (%)
<i>PubMed</i>	117 666 (95,19)	5015 (4,06)	923 (0,75)
<i>Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost</i>	22 639 (95,79)	937 (3,96)	63 (0,27)

P= productores, p= pequeños, m= medianos, g= grandes.

Idiomas de las publicaciones y tema (asunto, materia)

Prevalció el idioma inglés en todas las instancias de análisis: en PM (83,88 %) y en DOSS (95,63 %).

En PM, los temas más discutidos estuvieron relacionados con el metabolismo (44,70 %) y la química (37,71 %), en correlación con el estrés (9,51 %), las glándulas salivales (4,65 %) y el cáncer (3,50 %). En DOSS, los temas más estudiados se relacionaron con la caries dental (11,20 %), el análisis de la saliva (9,41 %) y la enfermedad periodontal (5,89 %). En PM, el 67,92 % de los trabajos se realizaron con saliva humana, y en DOSS el 22,71 %.

Los biomarcadores salivales se analizaron en las publicaciones de las revistas indizadas en ambas bases de datos (PM: 12,92 %, DOSS: 3,29 %). En PM, los temas de diagnóstico más discutidos se relacionaron con los biomarcadores tumorales (24 %) y las neoplasias de

glándulas salivales (15 %). La enfermedad periodontal (37 %) y el cáncer oral (20 %) fueron los temas de diagnóstico más estudiados en DOSS. Asociados a cáncer se determinaron un 43,81 % de las publicaciones en PM y 33,03 % en DOSS.

En el registro de biomarcadores salivales de palabras clave de alta frecuencia, las asociadas a neoplasia, tumor, cáncer y carcinoma en PM (110 palabras sobre 1 000 seleccionadas por FET) presentaron una frecuencia total de 6 572 y una FET de 90 659; en DOSS (61 palabras sobre 1 000 seleccionadas por FET) presentaron una frecuencia total de 152 y una FET de 1 566. Restringidas a cáncer y carcinoma, en PM (189 palabras sobre un total de 4 168) presentaron una frecuencia total de 505; en DOSS (38 palabras sobre un total de 1 011) presentaron una frecuencia total de 118.

Categorías de documentos y tipos de investigaciones

En PM, los ensayos clínicos aleatorizados representaron el 5,75 % de las publicaciones, en DOSS el 1,87 %, mientras que en metaanálisis y revisiones sistemáticas el 0,75 % en PM y 1,43 % en DOSS. Los artículos originales predominaron sobre las revisiones narrativas; PM: 71,53 % vs. 6,83 % y en DOSS: 30,58 % vs. 5,56 %.

En PM, del total de documentos publicados, el 0,88 % corresponden a estudios multicéntricos. El total de autores fue de 2 670 y los de mayor FET 1 000, pertenecientes principalmente a instituciones de EE.UU. (35,43 %), UK (10,71 %), España (9,66 %), Japón (6,81 %) y Alemania (4,23 %). El autor más productivo fue *Teresa Seeman* (Departamento de Geriatria, Facultad de Medicina, Universidad de California), con 8 trabajos, mientras que con una FET igual a 50 se encontraron 6 autores. Los temas más abordados por los autores y con elevada FET fueron: hidrocortisona (23,47 %), biomarcadores (12,5 %), calidad de vida (8,84 %) y estrés psicológico (8,54 %).

El conjunto más grande de autores conectados consta de 46 autores distribuidos en 3 grupos bien definidos, con 19, 14 y 13 autores respectivamente (Fig. 2). Las redes de coautoría identificadas pertenecen a diversas Universidades de Japón, con un tema de estudio en común: Síndrome de Sjögren.

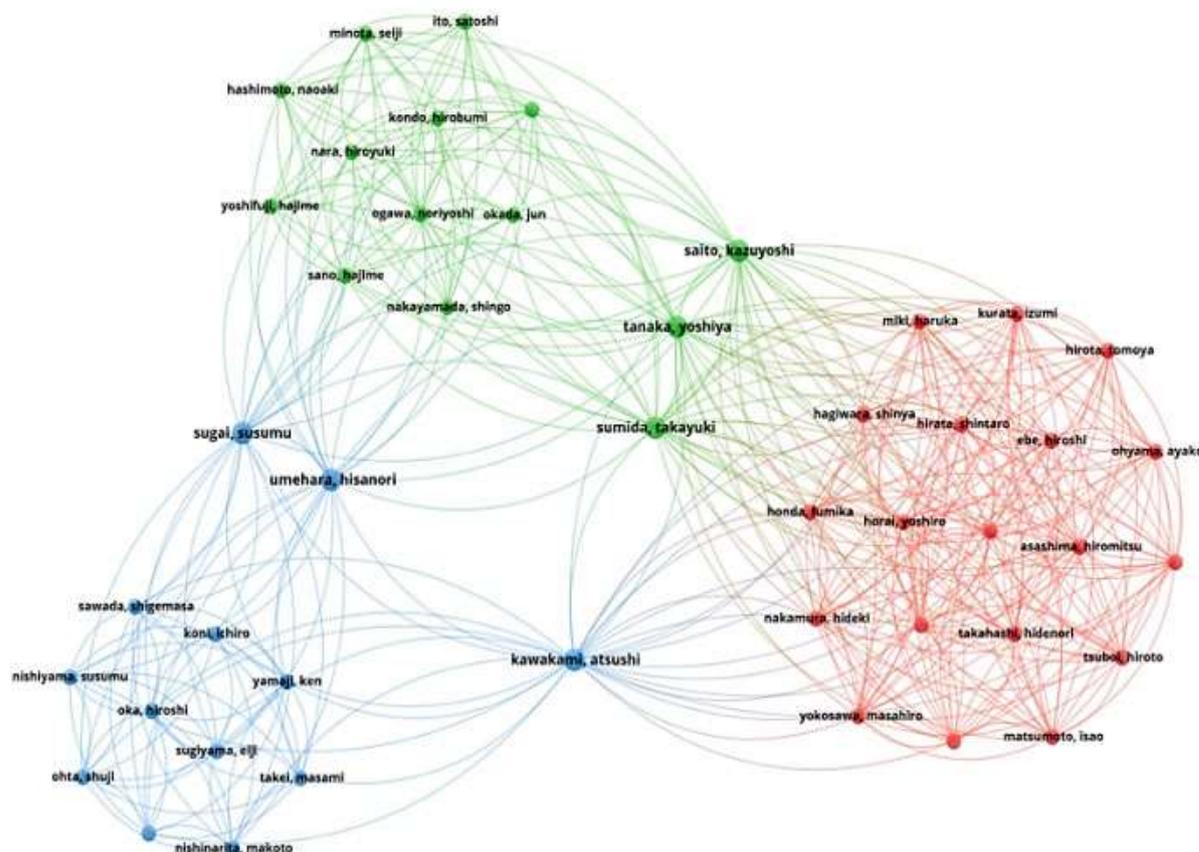


Fig. 2 - Visualización de tres grupos de autores japoneses conectados en redes (Vosviewer), con publicaciones científicas sobre saliva en la base de datos PubMed en el período 2000- 2018.

En DOSS, del total de documentos publicados, el 0,06 % corresponde a estudios multicéntricos. El total de autores fue de 43, pertenecientes a instituciones de Japón (34,78 %), EE.UU. (19,56 %), España (13,04 %) y Francia (13,04 %). Todos los autores presentaron solo un trabajo. Con una FET igual a 19, se encontraron 20 autores. Los temas tratados no tuvieron una reiteración entre los diversos autores, pero los que presentaron mayor fuerza de enlace fueron: enfermedades crónicas, inmunoglobulinas, enfermedad periodontal y análisis de saliva.

El conjunto más grande de autores conectados consta de 20 autores dentro de un solo grupo bien definido (Fig. 3).

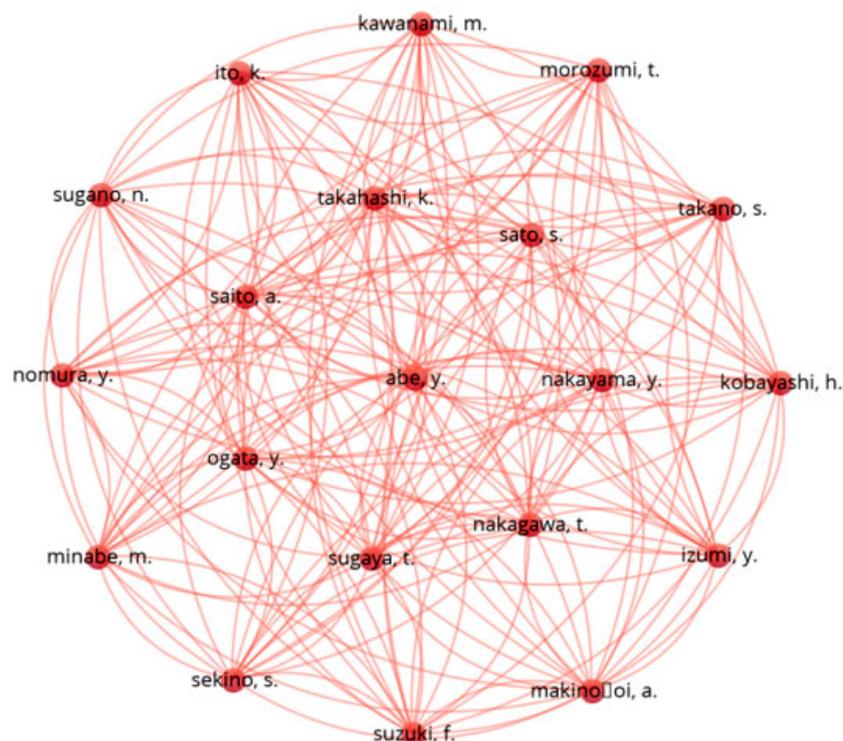
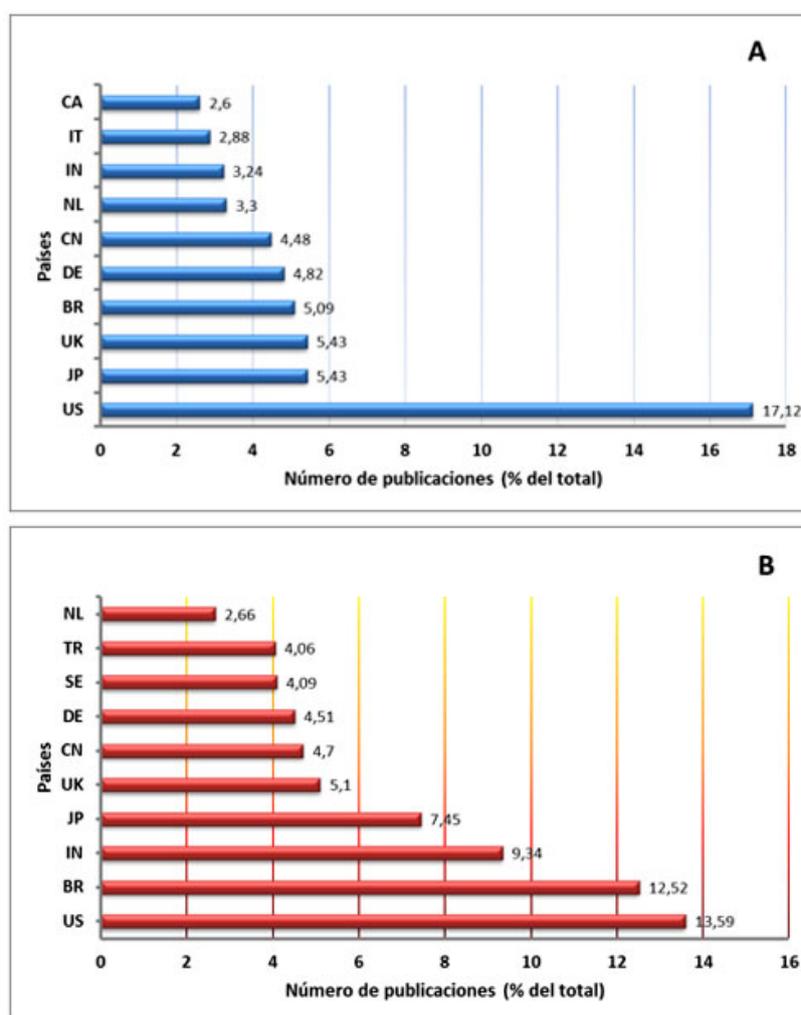


Fig. 3 - Visualización de un grupo de autores japoneses conectados en red (Vosviewer), con publicaciones científicas sobre saliva en la base de datos *Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost* en el período 2000-2018.

La red principal de colaboración identificada fue una red japonesa, interconectada mediante diversas Universidades de Japón, con un tema de estudio en común: progresión de la enfermedad periodontal en relación con las bacterias en saliva. La figura 4 muestra los 10 países más productivos en ambas bases de datos, basado en el porcentaje de publicaciones, donde se observa que existen 8 países en común con mayor producción.



BR: Brasil, CA: Canadá, CN: China, DE: Alemania, IN: India, IT: Italia, JP: Japón, NL: Países Bajos, SE: Suecia, TR: Turquía, UK: Reino Unido, US: Estados Unidos.

Fig. 4 - Número de publicaciones de acuerdo con el país de origen en la producción científica sobre saliva en las bases de datos PubMed (A) y *Dentistry & Oral Sciences Source/EBSCOhost* (B) en el período 2000-2018.

En ambas bases de datos, Estados Unidos fue el país con mayor producción (PM: 17,12 %, DOSS: 13,59 %). De Europa Central, Alemania es el país más productivo (PM: 4,82 %, DOSS: 4,51 %), Reino Unido de Europa Occidental (PM: 5,43 %, DOSS: 5,10 %), Italia de Europa del Sur (PM: 2,88 %, DOSS: 2,19 %), Suecia de Europa del Norte (PM: 2,41 %, DOSS: 4,09 %), Rusia (PM: 0,38 %) y Ucrania (DOSS: 0,03 %) de Europa Oriental, Grecia

de Europa del Sudeste (PM: 0,38 %, DOSS: 0,72 %). De los países asiáticos se destacan Japón (PM: 5,43 %, DOSS: 7,45 %), China (PM: 4,48 %, DOSS: 4,70 %), India (PM: 3,24 %, DOSS: 9,34 %), Arabia Saudita (PM: 0,55 %, DOSS: 1,27 %). Entre los países transcontinentales se destacan Australia (PM: 2,25 %, DOSS: 1,49 %), Turquía (PM: 1,48 %, DOSS: 4,06 %) y Egipto (PM: 0,36 %, DOSS: 0,66 %).

De los países de América del Sur, se destaca Brasil con un 5,09 % en PM y un 12,52 % en DOSS. Argentina es el segundo país con más producciones en ambas bases de datos (0,47 % en PM, 0,59 % en DOSS). Chile (PM: 0,28 %) y Colombia (DOSS: 0,51 %) ocupan el tercer lugar.

Discusión

Este es el segundo estudio que evalúa las características bibliométricas de las publicaciones científicas vinculadas con la saliva, fluido complejo con un gran número de propiedades y funciones que son indispensables para la salud oral y sistémica.

En este estudio, el número de publicaciones mayor en PM correspondió a su mayor contenido documental, una mayor cantidad de revistas indizadas de todas las especialidades de las ciencias de la salud.⁽²⁴⁾

La cantidad de publicaciones mundiales relacionadas con la saliva ha aumentado desde el año 2000 al 2018. La posibilidad de usar la saliva como líquido de diagnóstico de enfermedades afectó positivamente el crecimiento de las publicaciones.⁽²⁵⁾ El avance en las técnicas implementadas en el diagnóstico y en el descubrimiento de nuevos biomarcadores también fue una razón potencial indirecta detrás del crecimiento.⁽³⁾

El Instituto Nacional de Investigación Dental y Craneofacial (NIDCR-USA) ha fomentado el uso de fluidos orales como medio de diagnóstico para analizar el estado de la salud o la enfermedad. En el año 2004 proporcionó fondos para descifrar, catalogar y anotar exhaustivamente el proteoma salival humano.⁽⁵⁾ Era de esperar que estas iniciativas estimularan a los investigadores para aumentar el crecimiento de las publicaciones.

Como lo afirma *Price de Solla*,⁽²⁶⁾ una literatura puede ser lineal (precursores), luego transformarse en exponencial para alcanzar su punto de saturación con una forma logística. Este no parece ser el caso de la literatura sobre la saliva que, pasados 191 años desde sus publicaciones iniciales (1827 PM-1919 DOSS), aún sigue en permanente crecimiento.

Estados Unidos ocupa el primer lugar entre los países con el mayor número de publicaciones, en concordancia con otros estudios relevantes sobre enfermedades orales.^(27,28) Una inversión en investigación y desarrollo en relación con el PIB del 2,65 % (período 2000-2016)⁽²⁹⁾ posibilitó financiar la investigación científica necesaria y lograr mayor productividad. Además, el hallazgo en este estudio de que 5 de los 10 principales investigadores son estadounidenses en PM, es consistente con la opinión de que el gran número de científicos del país, con el apoyo de instituciones oficiales, han realizado estudios de la saliva durante mucho tiempo, con hallazgos que crean una base sólida para investigaciones posteriores.⁽⁴⁾

Se debe recalcar que la ventaja de los Estados Unidos de América en términos del número de publicaciones y autores está relacionada con que estas bases de datos privilegian históricamente la producción científica estadounidense en sus revistas. Asimismo, el predominio del idioma inglés se relacionó con el efecto de las bases de datos, donde las revistas indizadas lo utilizan prioritariamente en sus publicaciones, sobre todo procedentes de EE.UU. y del Reino Unido.

En este trabajo, entre los países más productivos se observaron varios europeos, asiáticos y transcontinentales. El crecimiento en el número de publicaciones en países emergentes reflejan los esfuerzos realizados y su creciente presencia en el entorno internacional.⁽³⁰⁾

La lista de países más productivos incluye un país en América del Sur, Brasil. Es de destacar que en este trabajo ocupó el segundo lugar en DOSS y el cuarto en PM, por el número total de publicaciones, en concordancia con otros estudios y registros internacionales.⁽³¹⁻³⁴⁾ Posiblemente, el establecimiento de redes de investigación aumentó la producción científica y creó nuevas oportunidades de investigación y transferencias de tecnología, lo que facilitó la colaboración internacional en los manuscritos.^(35,36)

Los resultados de este estudio revelaron que una gran mayoría de autores contribuyeron ocasionalmente con el estudio de la saliva, con predominio de la contribución única al tema saliva. Sin embargo, la distribución porcentual de autores del presente trabajo no se ajustó a la ley de Lokta, que establece un 60 % para autores con solo un artículo, 15 % para dos artículos y solo el 6 % para más de 10 artículos.⁽³⁷⁾ Era de esperar tal resultado, pues la saliva es un tema de investigación en desarrollo, con un estudio intensivo reciente.

El número promedio de autores observado en este trabajo y su aumento en las últimas décadas es común en las disciplinas de las ciencias de la salud.⁽³⁸⁾ Este aumento en la coautoría puede explicarse por la creciente necesidad de investigación interdisciplinaria, que incluso se ha convertido en una condición impuesta por algunas fuentes de

financiamiento.⁽¹¹⁾ Además, estas cifras indicarían un desarrollo de la bibliometría internacional en relación con la saliva, en dirección a la especialización. Conforme la disciplina se desarrolla comienza la profesionalización, la disciplina se abre a mayores exploraciones y se inicia la especialización.⁽³⁹⁾

La contribución de las investigaciones a la práctica clínica odontológica está fuertemente vinculada al diseño del estudio. Con un énfasis creciente en la toma de decisiones clínicas, se está prestando atención a metaanálisis, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos aleatorizados.⁽⁴⁰⁾ La gran mayoría de los trabajos relacionados con la saliva, publicados en revistas indizadas en PM y DOSS, no corresponden con esos estudios. Sin embargo, el reconocimiento de que los ensayos clínicos aleatorios constituyen el mejor diseño de estudio para determinar la efectividad de las intervenciones no significa que los estudios observacionales (descriptivos y analíticos) y los ensayos clínicos no aleatorizados, no ofrezcan información válida.⁽³⁰⁾

En este estudio, el alcance de los estudios multicéntricos fue menor de lo esperado, teniendo en cuenta sus ventajas importantes, como reclutar más pacientes en un plazo mucho más corto y permitir una mayor generalización de los resultados.^(41,42)

Los estudios bibliométricos revelan que las publicaciones científicas en odontología, en la década del 2000 y la actual, son de mayor calidad, un reflejo de la creciente colaboración entre los grupos de investigación. A través de los años se han publicado más investigaciones originales en odontología en comparación con las revisiones,^(43,44) afirmación corroborada en este estudio a través de DOSS.

Coincidiendo con otro trabajo,⁽¹¹⁾ las redes de coautoría identificadas en el presente estudio muestran que los autores más productivos y con mayor FET colaboran con más frecuencia con los autores que pertenecen a la misma organización y/o país, aún en los estudios multicéntricos.

En este estudio se encontró que la colaboración era mayor entre los países del mismo continente, aunque se identificó una tendencia hacia una mayor colaboración entre los países europeos y EE.UU., en conjunto con países emergentes como Brasil y Turquía. Este patrón de colaboración internacional -con fuertes predominios regionales, que involucran solo unos pocos autores, dominado por Estados Unidos, algunos países europeos y Japón- es una constante en todas las publicaciones.⁽⁴⁵⁾

Una proporción importante de los estudios que investigaron la saliva se centró en los biomarcadores salivales, posiblemente como resultado del fuerte impacto para la clínica que estos analitos pueden producir.⁽³⁾ Los síntomas del cáncer a menudo no son específicos y

están ausentes, hasta que los tumores ya han hecho metástasis. Por lo tanto, existe una demanda urgente para desarrollar herramientas rápidas, altamente precisas y no invasivas para el cribado del cáncer.⁽⁴⁶⁾ Este trabajo mostró que más del 30 y el 40 % de las publicaciones sobre biomarcadores publicados en revistas indizadas en DOSS y PM informaron las posibilidades que puede tener la saliva como fluido diagnóstico de carcinomas.

Los límites de esta investigación estuvieron dados por la cobertura documental de las bases de datos, que no registraron todas las publicaciones científicas internacionales en saliva (sesgos geográficos y lingüísticos), por lo que la cantidad de revistas indizadas fueron los factores que relativizaron este estudio.

Para minimizar los posibles defectos que son inherentes a la metodología bibliométrica, se utilizaron bases de datos adecuadas a la temática, con más cobertura en ciencias de la salud y odontología. La estrategia de búsqueda implementada fue exhaustiva y válida.

Conclusiones

Basado en las crecientes inquietudes sobre la saliva, este trabajo proporciona una visión holística sobre la investigación del fluido oral en la última y en la actual décadas. Mediante estadística inferencial, se ha demostrado un crecimiento de la documentación sobre saliva con una correlación positiva. Durante el período de estudio se incrementó la colaboración entre autores. En ambas bases de datos predominaron los pequeños productores, con un promedio entre 4 y 5 autores por publicación, así como los artículos originales. Sin embargo, el alcance de los estudios multicéntricos fue menor de lo esperado, dada la enorme carga de los problemas de salud mundiales relacionados con varios componentes químicos de la saliva.

Se ha generado una línea de investigación documental con implicancias prácticas, como insumo de base para la gestión de políticas públicas. Específicamente en el ámbito de la salud, los resultados de este estudio estimularán la implementación de programas sanitarios que incluyan el diagnóstico de enfermedades a través de los analitos de la saliva. En el campo científico y tecnológico, el estudio reveló la necesidad de estudios múlticéntricos sobre saliva, que posibilitarán la generación de conocimiento con capacidad de extrapolarse y aplicarse a poblaciones más amplias.

Referencias bibliográficas

1. Carpenter GH. The secretion, components and properties of saliva. *Annu Rev Food Sci Technol.* 2013;4(1):267-76.
2. Dawes C, Pedersen AM, Villa A, Ekström J, Proctor GB, Vissink A, et al. The functions of human saliva: A review sponsored by the World Workshop on Oral Medicine VI. *Arch Oral Biol.* 2015;60(6):863-74.
3. Castagnola M, Scarano E, Passali GC, Messana I, Cabras T, Iavarone F, et al. Salivary biomarkers and proteomics: future diagnostic and clinical utilities. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2017;37(2):94-101.
4. Ai J, Smith B, Wong DT. Saliva Ontology: An ontology-based framework for a salivaomics knowledge base. *BMC Bioinformatics.* 2010 [acceso: 05/12/2019];11(302):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2105-11-302>
5. Shah S. Salivaomics: The current scenario. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2018;22(3):375-81.
6. Keiser J, Utzinger J. Trends in the core literature on tropical medicine: A bibliometric analysis from 1952-2002. *Scienometrics.* 2005;62(3):351-65.
7. Pu QH, Lyu QJ, Su HY. Bibliometric analysis of scientific publications in transplantation journals from Mainland China, Japan, South Korea and Taiwan between 2006 and 2015. *BMJ Open.* 2016;6(8):e011623.
8. Trifan A, Stanciu C, Jurcău M, Zenovia S, Frunzuc G, Timofte D. Nonalcoholic steatohepatitis: A scientometric analysis of publications during 1980-2018. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(50):e18221.
9. Nasli-Esfahani E, Farzadfar F, Kouhnavard M, Ghodssi-Ghassemabadi R, Khajavi A, Peimani M, et al. Iran diabetes research roadmap (IDRR) study: a preliminary study on diabetes research in the world and Iran. *J Diabetes Metab Disord.* 2017 [acceso: 08/12/2019];16(9): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5316224/>
10. Juárez RP, Barrere RM. Estudio bibliométrico de la producción científica argentina en cáncer a través de las bases de datos Medline y Lilacs. Córdoba: *Rev Salud Públ.* 2017;21(2):31-42.

11. Tarazona B, Vidal IA, Alonso AA. Bibliometric analysis of the scientific production in implantology (2009-2013). *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(7):864-70.
12. Zhang Q, Yue Y, Shi B, Yuan Z. A bibliometric analysis of Cleft Lip and Palate-related publication trends from 2000 to 2017. *Cleft Palate Craniofac J.* 2019;56(5):658-69.
13. Juárez RP. Análisis histórico-bibliométrico de la producción científica sobre saliva en Medline y EBSCOhost durante el período 1827-1949. *REDI.* 2019 [acceso: 09/12/2019]; 2(1): [aprox. 17 p.]. Disponible en: http://odn.unne.edu.ar/redi/publicaciones/2/1_5.pdf
14. van Raan AFJ. For your citations only? Hot topics in bibliometric analysis. *Measurement.* 2005;3(1):50-62.
15. Zhang W, Yuan H. A bibliometric analysis of energy performance contracting research from 2008 to 2018. *Sustainability.* 2019;11(13):3548.
16. Zhou F, Guo HC, Ho YS, Wu CZ. Scientometric analysis of geostatistics using multivariate methods. *Scienomtrics.* 2007;73(3):265-79.
17. Lavis JN, Posada FB, Haines A, Osei E. Use of research to inform public policymaking. *Lancet.* 2004;364(9445):1615-21.
18. Wang Y, Wang Q, Zhu R, Yang C, Chen Z, Bai Y, et al. Trends of spinal tuberculosis research (1994–2015): a bibliometric study. *Medicine.* 2016;95(38):e4923
19. Song J, Zhang H, Dong H. A review of emerging trends in global PPP research, analysis and visualization. *Scienomtrics.* 2016;107(3):1111-47.
20. van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scienometrics.* 2010;84(2):523-38.
21. Bazm S, Bazm R, Sardari F. Growth of health literacy research activity in three Middle Eastern countries. *BMJ Health Care Inform.* 2019 [acceso: 12/12/2019];26(1):e000027 [aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://informatics.bmj.com/content/bmjhci/26/1/e000027.full.pdf>
22. Moodley J, Singh V, Kagina BM, Abdullahi L, Hussey GD. A bibliometric analysis of cancer research in South Africa: study protocol. *BMJ Open.* 2015;5(2):006913.
23. Sweileh WM. Bibliometric analysis of peer-reviewed literature in transgender. *BMC Int Health Hum Rights.* 2018 [acceso: 14/12/2019];18(16):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <https://bmcinthealthhumrights.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12914-018-0155-5>

24. EE.UU. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. EE.UU. National Library of Medicine; 2020 [acceso:10/01/20]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
25. Javaid MA, Ahmed AS, Durand R, Tran SD. Saliva as a diagnostic tool for oral and systemic diseases. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2016;6(1):66-75.
26. Price JDS. *Diseases of science.* Yale University Press;1975. p. 161-95.
27. Pena-Cristóbal M, Diniz-Freitas M, Monteiro L, Diz Dios P, Warnakulasuriya S. The 100 most cited articles on oral cancer. *J Oral Pathol Med.* 2018;47(4):333-44.
28. Foy JP, Bertolus C, Goudot P, Deneuve S, Blanc E, Lasset C, et al. Bibliometric analysis of a century of research on oral erythroplakia and leukoplakia. *J Oral Pathol Med.* 2018;47(4):388-95.
29. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Iberoamericana e Interamericana: Indicadores por país (contexto y recursos financieros I+D). Buenos Aires: RICYT; 2020 [acceso: 11/01/20]. Disponible en: <http://www.ricyt.org/2010/07/porpais/>
30. Kramer PF, Onetto J, Flores MT, Borges TS, Feldens CA. Traumatic dental injuries in the primary dentition: a 15-year bibliometric analysis of Dental Traumatology. *Dent Traumatol.* 2016;32(5):341-6.
31. Nadanovsky P. Growth in brazilian scientific output in public health dentistry. *Cad Saúde Públ.* 2006;22(5):886-7.
32. Gonçalves APR, Porto BL, Rodolfo B, Faggion Jr CM, Agostini BA, Sousa-Neto MD, et al. Brazilian articles in top-tier dental journals and influence of international collaboration on citation rates. *Braz Dent J.* 2019;30(4):307-16.
33. Scimago Journal & Country Rank. Country Ranking. [Internet]. España: Scimago Lab; 2020 [acceso: 13/01/20]. Disponible en: <http://www.scimagojr.com>
34. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Iberoamericana e Interamericana. [Internet]. Indicadores comparativos bibliométricos. Buenos Aires: RICYT; 2020 [acceso:14/01/20]. Disponible en: <http://www.ricyt.org/2010/09/comparativos/>
35. Puljak L, Vari SG. Significance of research networking for enhancing collaboration and research productivity. *Croat Med J.* 2014;55(3):181-3.
36. Shaw IF. Research networking and collaboration: a case study. *Qual Inq.* 2018;25(9-10): 1128-36.
37. Lotka AJ. The frequency distribution of scientific productivity. *J Wash Acad Sci.* 1926;16(12):317-23.

38. Baghaei Lakeh A, Ghaffarzadegan N. Global trends and regional variations in studies of HIV/AIDS. *Sci Rep.* 2017 [acceso:15/01/20];7(4170):[aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-04527-6>
39. Urbizagastegui Alvarado R, Restrepo Arango C. Modelando la distribución del número de co-autores por artículo. *Investig Bibl.* 2011;25(53):103-19.
40. Dhar V. Evidence-based dentistry: An overview. *Contemp Clin Dent.* 2016;7(3):293-4.
41. Irving SY, Curley MA. Challenges to conducting multicenter clinical research: ten points to consider. *AACN Adv Crit Care.* 2008;19:164-9.
42. Sprague S, Matta JM, Bhandari M. Multicenter Collaboration in Observational Research: Improving Generalizability and Efficiency. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(Suppl 3):80-6.
43. Jayaratne YS, Zwahlen RA. The evolution of dental journals from 2003 to 2012: a bibliometric analysis. *PLoS One.* 2015;10(3):e0119503.
44. Kanavakis G, Dombroski MM, Malouf DP, Athanasiou AE. Demographic characteristics of systematic reviews, meta-analyses, and randomized controlled trials in orthodontic journals with impact factor. *Eur J Orthod.* 2016;38(1):57-65.
45. Knowledge, networks and nations: Global scientific collaboration in the 21st century. [Internet]. London: The Royal Society; 2011 [acceso 19/01/2020]. Disponible en: <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/knowledge-networks-nations/report/>
46. Wang X, Kaczor-Urbanowicz KE, Wong DT. Salivary biomarkers in cancer detection. *Med Oncol.* 2017 [acceso: 20/01/20];34(1):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5534214/>

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.