

Análisis bibliométrico de la literatura sobre fósiles en el Perú, 1840-2020

Bibliometric analysis of the literature on peruvian fossils, 1840-2020

Rubén Urbizagástegui-Alvarado¹

Recibido: 07/02/2021 - Aprobado: 10/07/2021 – Publicado: 23/12/2021

RESUMEN

Análisis estadístico de la literatura sobre fósiles en el Perú publicada hasta junio de 2020. Se analizan las tipologías de los documentos publicados, los idiomas en los que se publican, los autores que publican sobre este asunto, el núcleo de productores, la estratificación y concentración de los investigadores, así como la difusión de la literatura publicada. Para cuantificar los tipos de documentos y los idiomas de publicación se usaron medidas estadísticas univariantes. En la identificación del núcleo de autores se empleó la distribución zonal propuesta por el modelo de Bradford, mientras que la difusión de la literatura publicada se midió con el modelo propuesto por Goffman. Se encontraron 680 títulos producidos por 806 autores diferentes desde 1840 hasta junio de 2020. Los documentos publicados se difundieron como artículos en revistas académicas, ponencias de congresos nacionales e internacionales, tesis, libros, capítulos de libros, manuscritos e informes de investigación. Los idiomas de publicación de estos documentos son básicamente el inglés y español. La división en zonas según el modelo de Bradford permitió identificar un grupo de 5 autores como el núcleo de productores. Respecto a la producción y continuidad de las investigaciones, 42 autores de la población total de autores aseguran la continuidad de las investigaciones en este campo. Con relación al índice de concentración de los investigadores, se encontró que la mayoría de los documentos son producidos por una pequeña cantidad de autores altamente productivos. La publicación en este campo muestra una tendencia acelerada a partir del año 2000.

Palabras claves: Bibliometría; cienciometría; Perú; fósiles; paleontología.

ABSTRACT

Statistical analysis of the literature published on Peruvian fossils up to June 2020. The types of documents published, the languages in which they are published, the authors who publish on this subject, the nucleus of producers, the stratification and concentration of researchers, as well as the dissemination of published literature are analyzed. Univariate statistical measures were used to quantify the types of documents and the languages of publication. The zonal distribution proposed by Bradford's model was used to identify the core of authors, whereas the dissemination of published literature was measured with the Goffman model. There were 680 titles produced by 806 different authors from 1840 to June 2020. The published documents were disseminated as articles in scientific journals and lectures given at national or international congresses, as well as theses, books, book chapters, manuscripts and research reports. The languages of these documents were basically English and Spanish. The division into zones according to the Bradford model identified a group of 5 authors as the nucleus of producers. Regarding the production and continuity of research, 42 authors of the total population ensure the continuity of research in this field. In relation to the researcher concentration index, it was also found that most of the documents are produced by a small number of highly productive authors, which was validated by the Pratt index, the Gini index, and the Lorenz curve. This field entered an accelerated process from the year 2000 onwards.

Keywords: Bibliometrics; scientometrics; Peru; fossils; paleontology.

¹ Doctor en Ciencia de la Información. Universidad de California en Riverside, Riverside, California.

E-mail: ruben@ucr.edu - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5014-801X>

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ciencia se origina mediante la interrelación de los individuos que actúan en un campo científico y comparten un paradigma que orienta su trabajo en ese campo científico. La actividad científica no es individual ni se realiza de forma aislada, sino que es colectiva y si los científicos comparten el mismo paradigma, entonces deben interpretar los fenómenos que estudian de manera similar y no contradictoria. Para hacer ciencia, el individuo debe estar vinculado a una comunidad de investigación, sin pertenecer a una comunidad científica una investigación realizada de forma independiente no generará reconocimiento. Esto significa que existe un proceso de iniciación científica en el que el científico novato aprende a resolver los problemas específicos de su disciplina. En ese proceso, el aprendiz de científico es guiado por profesionales que conocen las sutilezas y las dificultades inherentes a las áreas de investigación. En otras palabras, “La ciencia es algo hecho cooperativamente por las personas; por eso se debe tener en cuenta, de forma preferencial, las convicciones empíricas y especulativas de los individuos, las estructuras sociológicas y las convicciones que unen a los científicos” (Fleck, 1980, p. 22). Como lo afirma (Ziman & Zuckerman, 1970, p. 25) “El joven científico no estudia lógica formal, pero aprende, a través de la imitación y la experiencia, una serie de convenciones que encarnan relaciones sociales sólidas. Aprende a desempeñar su papel en un sistema en el que el conocimiento se adquiere, se prueba y finalmente se transforma en propiedad pública”.

Esa cualidad del conocimiento de transformarse en propiedad pública está mediada por los documentos publicados en múltiples soportes físicos y digitales: libros, capítulos de libros, artículos de revistas, ponencias presentadas en congresos y canales de información similares capaces de diseminar los resultados de la investigación, mostrar acuerdos y desacuerdos, y alertar sobre eventuales errores cometidos en la interpretación de los datos o en las metodologías usadas, para los cuales las cartas remitidas a los responsables de la edición de las revistas y las reseñas críticas de libros son instrumentos útiles.

La recolección de la literatura producida por los científicos, su preservación, organización y difusión se encarga a las bibliotecas, centros de documentación y sistemas de información. Por lo tanto, la calidad, competencia y especialización de estas instituciones será el reflejo de la calidad, competencia y especialización de los científicos que la producen. En otras palabras, el contenido de las bibliotecas y centros de documentación o información representa el *alter ego* de los científicos que lo producen. Así, una buena biblioteca especializada en paleontología reflejará la calidad de las investigaciones que los paleontólogos realizan en su disciplina y viceversa. En otras palabras, las bibliotecas son los espejos donde se miran los científicos; son el reflejo de lo que hacen y producen intelectualmente. Para garantizar una adecuada recolección y preservación de la literatura producida, las bibliotecas y centros de información organizan bases de datos bibliográficas especializadas, que muchas veces funcionan paralelamente con los catálogos de sus colecciones. Con las bases de datos, se puede garantizar un mínimo de control de la literatura producida local o regionalmente

en un espacio nacional. La carencia de bases de datos bibliográficas nacionales no solo dificulta la recolección de la literatura específica, sino que muchas veces impide la evaluación de la ciencia que se está produciendo. Este es el caso de la paleontología en el Perú, pues desde su reconocimiento como campo de investigación hasta la fecha no se conoce la cantidad de literatura producida y publicada sobre este asunto. Se desconoce los idiomas en que han sido publicados los documentos producidos, no se conoce quiénes son los investigadores comprometidos con este campo científico. Se desconoce qué lugares o espacios geográficos han sido explorados, los países colaboradores que están explorando este campo y si las investigaciones se realizan en colaboración o de forma individual.

Si la publicación de documentos académicos es parte del quehacer científico, los autores son responsables no solo de la evolución intelectual de su campo, sino también de la visibilidad y autonomía de su especialidad. Por eso, este artículo tiene como objetivo realizar un análisis estadístico de la literatura publicada sobre fósiles en el Perú desde los primeros documentos publicados hasta junio de 2020. Se busca responder las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las formas de producción y difusión de la literatura publicada?
- ¿En qué idiomas se produce esta literatura?
- ¿La producción está estratificada?
- ¿Existe concentración de la producción de documentos en esta disciplina?

Para lograr los objetivos propuestos, este documento está organizado de la manera siguiente: después de una somera introducción y establecimiento de los objetivos del artículo, se ofrece un marco teórico y revisión de la literatura, cuyo objeto de estudio son los fósiles. Luego se describe la metodología, es decir, las unidades de análisis, la forma de recolección de los datos y la medición de los mismos. Se presentan los resultados obtenidos y se exponen las conclusiones. Finalmente, se lista la bibliografía que se empleó para la redacción de esta investigación.

1.1. Marco teórico y revisión de la literatura

La paleontología es la ciencia que estudia e interpreta el pasado de la vida de los seres orgánicos desaparecidos analizando sus restos fósiles. “Los fósiles son restos o huellas de organismos que vivieron en épocas geológicas pasadas y que se encuentran conservados en las rocas sedimentarias de grano fino y homogéneo, en las cavernas, en las resinas y en el hielo. Las rocas sedimentarias forman parte de la corteza terrestre. [...] Se llama fósil a un organismo que tiene una antigüedad de más de 10,000 años” (Museo de Historia Natural, 2020). Durante mucho tiempo, la paleontología fue entendida como una subárea de las ciencias geológicas y también de las ciencias biológicas (Herbert, 2014); Kelley et al., 2013). La historia de la paleontología abarca tres momentos claves: los siglos XVI y XVII, cuando la paleontología estuvo presente en los estudios de los naturalistas, pero sin tener características y conceptos bien definidos. Los siglos XVIII y XIX, cuando la paleontología se estableció como un campo científico

en Europa, generado por las discusiones teóricas y nuevas herramientas metodológicas, como la anatomía comparada. El siglo XX, cuando se demarcaron los espacios de autonomía, especialmente con la creación de sociedades centradas en el tema de la paleontología y revistas dedicadas a la difusión de la literatura publicada sobre esta área. Entonces, “la Paleontología es una rama que ha progresado bastante al auxilio de la Anatomía Comparada y del creciente reconocimiento de nuevas faunas y floras fósiles” (Broggi, 1940). Para lograr este desarrollo y reconocimiento “... es preciso organizar la colaboración entre instituciones. Lo que es indispensable, y está a nuestro alcance hacerlo, es que se organice una eficiente coordinación en la documentación, en la infraestructura, en la accesibilidad a las muestras y en el apoyo mutuo entre las diferentes instituciones educativas y empresariales. Esta coordinación debería realizarse a nivel nacional” (Alleman de d’Ans, 1995, p. 3). Igualmente, parece haber preocupación por “... realizar una base de datos y archivo paleontológico con la identificación de los fósiles” (Aldana, M. & Elescano, 2015), pero no parece haber preocupación por la creación y organización de una base de datos bibliográfica que reúna la literatura publicada sobre fósiles en el Perú. Y es prácticamente nula la exploración académica de la literatura producida y publicada dentro y fuera del país sobre paleontología y fósiles encontrados y estudiados en el Perú.

Recientemente, en México se realizó un análisis bibliométrico de la producción científica de la paleontóloga Dra. Blanca Estela Buitrón con el fin de identificar las redes de colaboración nacional e internacional establecidas durante su trabajo profesional. Como los indicadores bibliométricos constituyen un criterio objetivo del impacto científico y académico de los investigadores y sus contribuciones, este análisis puso de manifiesto la importancia de las redes regionales, nacionales e internacionales en la paleontología mexicana y dio cuenta de las múltiples relaciones establecidas por esta investigadora a lo largo de su trayectoria académica. “Este hecho es realmente destacable cuando se trata de investigadoras que han sido pioneras en el estudio de especies fósiles muy concretas y en ello radica su especialización, convirtiéndolas en referentes obligados de consulta para muchos investigadores, aun cuando en los actuales recursos bibliográficos y bases de datos electrónicos no aparezcan registrados muchos de sus trabajos” (Suárez Noyola, 2019, p. 88).

En Argentina, (Miguel et al., 2013) mediante el método bibliométrico estudiaron la productividad, la procedencia geográfica, la composición de las autorías, coautorías y la diferencia de género en la distribución de las firmas de los trabajos sobre paleontología de vertebrados publicados en la revista argentina **Ameghiniana** desde 1957 hasta 2011. Encontraron diferencias significativas entre el género y los taxones estudiados. Concluyeron que en los estudios sobre paleontología de vertebrados publicados en la revista **Ameghiniana** se conserva la tradición masculina que caracteriza a la disciplina. Sin embargo, el incremento de firmas de mujeres durante el período estudiado son señales de una tendencia de cambio.

Las tesis sobre espeleología brasilera producidas entre 1945 y 2005 fueron estudiadas por Figueiredo

(2011), quienes analizaron el perfil de los investigadores y el género, los temas estudiados, el nivel académico y las instituciones donde se realizaron las investigaciones. Encontraron 261 investigadores en esa área, la mayoría del género masculino (53%). Las tesis de maestría y doctorado habían aumentado significativamente y más aún a partir de la década de los noventa. Encontraron también que la literatura sobre espeleología está dispersa en todas las áreas del conocimiento con ligera mayoría en las ingenierías y había 30 instituciones que apoyan los esfuerzos de investigación en esta disciplina.

Recientemente, Restrepo-Arango, C. & Cardenas-Rozo (2021), estudiaron la literatura publicada sobre fósiles en Colombia desde 1845 hasta 2019. Encontraron 628 documentos publicados por 621 autores, de los cuales 50% fueron publicados en colaboración y los mayores índices de colaboración se registraron en la década del 80 del siglo XX. Analizaron también la red de coautorías existente en los documentos publicados década a década.

En otras latitudes, se han explorado algunos temas como el factor de impacto de las revistas de paleontología. El Comité Estatal de Investigación Científica de Polonia otorga subvenciones a las revistas polacas que logran ser indexadas en Web of Science-ISI. Se supone que el factor de impacto de la revista indica de alguna manera la calidad de los artículos publicados y, por lo tanto, la calidad de la investigación, especialmente cuando se obtiene la subvención del Estado. Con esos supuestos como base, Racki, G. & Baliński (1999) analizaron el factor de impacto de la revista **Acta Palaeontologica Polonica**. El factor de impacto se calculó sobre la base de citas proporcionadas por el Instituto de Información Científica de Filadelfia. Encontraron que la revista APP está mejorando su posición dentro del grupo de publicaciones paleontológicas internacionales líderes, pues su factor de impacto aumentó de 0.167 en 1992 a 0.576 en 1997. La paleoecología es una de las ramas de la ecología que se basa en datos de fósiles, suelos sedimentarios y rocas para hacer inferencias sobre las condiciones medioambientales del pasado. El conocimiento que se infiere de las reconstrucciones de los ecosistemas pasados es vital para situar los paisajes actuales en el tiempo y también para validar los modelos que predicen los cambios futuros en el medio ambiente. Disciplinas como la paleontología, la geología, la geoquímica y la palinología contribuyen a las publicaciones en paleoecología, además de la cronología.

Saravanan, G.; Dominic (2013), exploraron el campo de la paleoecología y estudiaron la literatura indexada en Web of Science entre 1940 y febrero de 2013. Analizaron el crecimiento anual de las publicaciones de paleoecología, los tipos de documentos utilizados por los científicos de paleoecología para diseminar la literatura, los autores más productivos, el grado de colaboración y otros factores asociados a esta literatura especializada. Encontraron que 8890 autores han contribuido con 5223 artículos publicados entre 1940 y 2013. La mayor cantidad de artículos fueron escritos por un solo autor, pero existe un alto grado de colaboración (0,71%). Destaca la revista **Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology** con 642 artículos publicados. El idioma inglés ocupa el primer lugar con 4997 de los 5223 artículos publicados. El índice h de esta

revista es igual a 91. El campo de la paleobotánica, que intenta reconstruir la flora del pasado utilizando evidencias indirectas para comprender la evolución y la dinámica de la vida vegetal moderna, fue estudiado por Saravanan & Dominic (2014), que buscaban comprender los patrones de publicación de la **Review of Palaeobotany and Palynology**, una revista bien establecida con factor de impacto de 1.933 en 2012. Analizaron los artículos publicados en esta revista entre 2003 y 2012 con el fin de explorar el crecimiento anual, el patrón de la autoría, la investigación colaborativa y el uso de las palabras clave en las contribuciones. Los datos tomados de Web of Science revelaron que 1821 autores habían contribuido con 903 artículos durante el período de estudio. Encontraron que la coautoría entre tres (25.47%) y dos autores (25.36%) fue dominante. El grado de colaboración promedio en el período de estudio fue de 0.87. El coeficiente de colaboración fue de 0.69. En cuanto a países, Estados Unidos fue el mayor productor con 163 documentos. La Academia de Ciencias de China y la Universidad de Utrecht fueron las organizaciones mejor clasificadas que contribuyeron con 73 y 31 artículos, respectivamente.

Morrone & Guerrero (2008), realizaron un análisis mundial centrado en artículos biogeográficos publicados en revistas científicas; analizaron el desarrollo de la producción mundial y la autoría en biogeografía con el fin de evaluar cuantitativamente las tendencias temporales de publicaciones, la distribución geográfica e institucional de la producción de investigación, las autorías y las principales revistas de diseminación. Concluyeron que las publicaciones en biogeografía se han incrementado especialmente a partir de 1998. La revista preferida para la difusión de artículos de biogeografía es el **Journal of Biogeography**. Las palabras clave más frecuentes indican que la biogeografía se incluye tanto en la biología evolutiva como en la ecología, siendo la biología molecular y la sistemática filogenética los factores que conducen su desarrollo actual.

Como se puede concluir por la literatura revisada y hasta donde es del conocimiento del autor de este artículo, no existen investigaciones que hayan tomado la literatura publicada sobre fósiles en el Perú como objeto de análisis y evaluación.

II. MÉTODOS

Como unidades de análisis, se tomaron los documentos publicados como libros, capítulos de libros, tesis, artículos en revistas académicas, informes, trabajos presentados en congresos y literatura gris que trataron algunos de los aspectos sobre fósiles en el Perú. Para recolectar los documentos publicados sobre este asunto, se hicieron múltiples búsquedas con combinaciones booleanas con las palabras claves listadas en el Anexo A y las búsquedas se efectuaron en las bases de datos bibliográficas listadas en el Anexo B. Por ejemplo, se usaron combinaciones booleanas con las palabras clave: Fósiles AND Perú; Paleontología AND Perú; etc. (ver el Anexo A). En las búsquedas se utilizaron preferentemente los idiomas inglés y español. También se hicieron búsquedas en repositorios de acceso abierto, así como en los catálogos disponibles en internet

para consulta en línea de las bibliotecas y sitios listados es el Anexo C.

Las referencias bibliográficas que se encontraron se exportaron a una base de datos bibliográfica diseñada en EndNote (Versión X8). Cada documento se leyó y revisó cuidadosamente para verificar que tratara el tema de esta investigación. Se revisaron las referencias bibliográficas listadas en cada documento para identificar los trabajos citados pertinentes al asunto “paleontología o fósiles en el Perú”, que no se hallaron en las búsquedas realizadas en las bases de datos. Se normalizaron los nombres de los autores, las palabras clave, los títulos de las revistas y las denominaciones de los congresos con el fin de eliminar las referencias bibliográficas duplicadas. Solo se retuvieron documentos únicos y no duplicados.

Para los documentos que no contenían palabras clave, estas fueron identificadas y construidas a partir de una lectura cuidadosa del título y de la lectura de estos documentos, siempre que se tuvo acceso al texto completo. Las palabras clave de los documentos publicados en otros idiomas se tradujeron al español para más adelante hacer el análisis normalizado de las palabras clave usadas en esos documentos.

Para analizar las características demográficas de la literatura recuperada, así como los diferentes indicadores estudiados en este artículo, se usó SPSS (versión 24 para Windows). Para el análisis de los indicadores se utilizaron diferentes paquetes estadísticos del Proyecto R (R Core Team, 2014).

2.1. Indicadores sobre los tipos de documentos y los idiomas de publicación

El conocimiento científico se va conformando mediante el producto de cada esfuerzo humano colectivo, en el que los científicos hacen aportes individuales que la crítica de los pares se encarga de refinar y ampliar. “Las publicaciones son el resultado de un trabajo constante y conjunto. [...] Esas publicaciones no salieron de la noche a la mañana porque un día de poco afán a alguien se le ocurrió sentarse a escribir una historia. Detrás de eso existe una organización y unas personas dedicadas a hacer, presentar y escribir para publicar sus resultados, a no dejarse ganar de los cinco centavos que a todos los demás nos suelen hacer falta” (Sanabria, 2006, p. 153). Al ver publicado su trabajo, el investigador siente satisfacción personal, eleva su prestigio académico, gana reconocimiento de la comunidad científica en la que actúa y “Por medio de publicaciones los autores pueden recibir reconocimientos que aumentan su renombre” (Velásquez Carranza, 2015, p. 51). La publicación de los resultados de la investigación genera beneficios tanto al investigador como a su institución. El investigador seguramente “avanzará en su carrera, será reconocido como un experto en su campo científico, lo que implica ascensos, acceso a tribunales de oposición y de tesis, participación en comités editoriales de revistas científicas y de congresos, obtención de financiamiento y recursos humanos para su grupo de investigación, lo que a su vez se traducirá en nuevas investigaciones y publicaciones” (Baiget & Torres-salinas, 2013, p. 9). No hay duda tampoco sobre los beneficios de la publicación de artículos para las instituciones, pues, “La publicación de artículos de

investigación muestra la fortaleza que en investigación tiene una Universidad, tal es el caso de la UPCH, la cual es ampliamente reconocida a nivel nacional e internacional por su aporte en investigación, ciencia y tecnología, lo que le permite postular a la obtención de fondos que constituyen el 30% de su presupuesto” (Velásquez Carranza, 2015, p. 51). También parece haber consenso en que la ausencia de difusión de los resultados obtenidos en las investigaciones es perjudicial para la ciencia, pues “si no se publica se pierde la información, con el consecuente desperdicio de esfuerzos y recursos, se atrasa el avance científico y puede llevar a investigaciones innecesariamente duplicadas o con metodologías ineficientes o poco actualizadas” (Rebuelto, 2018, p. 5).

Naturalmente, muchas investigaciones se harán en el idioma local y más familiar para el investigador, así como en idiomas extranjeros considerados hegemónicos y especialmente en la lengua franca de la ciencia (Meneghini & Packer, 2007; Hamel, 2007); (Mansfield, G. & Poppi, 2012). Para medir los tipos de documentos y los idiomas de publicación se usaron medidas estadísticas univariantes con el paquete estadístico SPSS para Windows versión 24.0.

2.2. Núcleo de productores de la literatura científica

En 1934, se postuló la hipótesis de que la mayoría de los artículos sobre un asunto especializado podría ser producida por unas cuantas revistas especialmente dedicadas a ese asunto, en conjunto con ciertas revistas de frontera y muchas otras generales o de dispersión. Por lo tanto, el conjunto de revistas de un campo determinado actuaría como una familia de generaciones sucesivas, cuyo parentesco va disminuyendo y cada generación sería de mayor número que la precedente (Bradford, 1934). Para identificar al núcleo de autores que publica documentos sobre fósiles en el Perú se empleó el mecanismo de conteo completo, es decir, se consideró como productores tanto a los autores principales como a los coautores. El conteo completo se organizó en una tabla de productividad decreciente y para identificar el núcleo de los productores se usó la distribución propuesta por (Bradford, 1985), pues parafraseando al propio Bradford se podría decir que:

si la productividad de los autores se ordena de manera decreciente de artículos publicados sobre un asunto determinado, esos autores pueden dividirse en un núcleo de autores particularmente dedicados al asunto y en varios grupos o zonas que contienen el mismo número de autores que el núcleo, de tal modo que el número de autores en el núcleo y en las zonas sucesivas serán del orden de $1 : n : n$.

2.3. Estratificación de la productividad científica

La estratificación social se refiere al conjunto de instituciones sociales que generan desigualdades, pues en las sociedades modernas los bienes materiales se distribuyen de manera desigual y las personas y grupos privilegiados disfrutan de una parte desproporcionada de recursos materiales y simbólicos. La observación de este tipo de estratificación social en la ciencia ha dado lugar a la teoría del efecto Mateo, que tiene como origen los estudios de Merton (1973) sobre la financiación y producción científica, y se

utiliza para referirse a la mayor probabilidad que tienen los científicos y grupos de investigación financiados en el pasado de acceder a mayores financiamientos en el futuro. Un autor con mayor experiencia verá sus publicaciones más favorecidas que un recién llegado a un campo científico. La sociología busca una explicación de la productividad científica por medio de la teoría de la ventaja acumulada asociada con el efecto Mateo, que se basa en la frase bíblica: “pues al que tenga se le dará, y tendrá en abundancia; pero al que no tenga se le quitará hasta lo poco que tenga”. El efecto Mateo describe “la acumulación del reconocimiento a las contribuciones científicas particulares de científicos de considerable reputación, y la negación de tal reconocimiento a los que todavía no se hayan distinguido” (Merton et al., 1974). Es posible observar las fluctuaciones jerarquizadas de la productividad de los autores siguiendo el modelo sugerido por Braun et al. (2001), adaptado por (WALTER et al., 2010). Este tipo de jerarquización se basa en la clasificación de los autores como:

One timers = aquellos que en el período estudiado han publicado un documento

Retirantes = con al menos dos documentos publicados, pero ninguno en los últimos tres años (2019, 2018, 2017)

Entrantes = con al menos dos documentos publicados exclusivamente en los últimos tres años (2019, 2018, 2017)

Transeúntes = con al menos dos documentos publicados, pero al menos un documento publicado en los últimos tres años: 2019, 2018, 2017 (han publicado esporádicamente hasta dos documentos dispersos en períodos no consecutivos de más de 4 años).

Continuantes = con al menos cinco documentos publicados, pero al menos uno de ellos publicado en los últimos tres años: 2019, 2018, 2017 (son los autores que persistirán en la investigación y en la producción de este campo, ya que son autores establecidos en el área y con una alta tasa de productividad).

Esta clasificación se usó para mostrar la productividad jerarquizada de los autores productores de literatura sobre fósiles en el Perú.

2.4. Indicadores de concentración de los investigadores

Las medidas de concentración tratan de medir el mayor o menor grado de equidad en la distribución de algún servicio o ingreso, por tanto, son indicadores del grado de distribución de bienes o servicios. Estos indicadores son de uso corriente en la economía y la biología, y pueden ser aprovechados en el campo de la bibliometría. Entre los índices más conocidos están el índice de Gini y la curva de Lorenz. El índice de Gini o coeficiente de Gini sirve para calcular la desigualdad de ingresos económicos que tienen los ciudadanos de un país. El valor del índice de Gini oscila entre 0 y 1. El cero expresa la máxima igualdad (todos los ciudadanos tienen los mismos ingresos) y el 1

expresa la máxima desigualdad (todos los ingresos los tiene un solo ciudadano). Parafraseando el índice de Gini, para calcular la desigualdad en la producción de documentos por los investigadores se puede afirmar que el cero expresa la máxima igualdad en la producción de documentos (todos los investigadores producen la misma cantidad de documentos) y el 1 expresa la máxima desigualdad (todos los documentos son producidos por un solo investigador). Para estimar el índice de Gini se usó la siguiente ecuación:

$$G = \frac{A}{(A + B)}$$

2.5. Indicadores de difusión de la literatura publicada

La teoría epidémica hace uso de modelos matemáticos para estimar la difusión de asuntos de investigación. Un proceso epidémico es un fenómeno dependiente del tiempo. En general, se puede caracterizar en términos de un conjunto N (una población) y un conjunto de estados E (susceptibles, infectados y removidos) que se distribuyen entre la población N en un momento determinado (Goffman, 1966). “Una transición del estado susceptible a la infectada es causada por la exposición a algún fenómeno (material infeccioso) que se transmite por un infectado a un susceptible. Una transición al estado removido resulta de la remoción de un individuo de la circulación por una serie de razones, por ejemplo, la muerte. El proceso en sí puede estar en uno de los dos estados en un punto determinado del tiempo: (1) estable: el cambio en que la proporción del número de infectados crece con relación al tiempo es igual a cero; (2) inestable: el cambio en que la proporción del número de infectados crece con relación al tiempo no es igual a cero. Si el cambio en esta proporción es positivo, se dice entonces que el proceso está en un estado epidémico” (Goffman, 1966, p. 449)

La distribución de la tasa de cambio en la cantidad de publicaciones por años cronológicos sucesivos se organiza en intervalos de años para mostrar las fluctuaciones en la productividad de la literatura analizada, lo que minimiza de esa manera los años de menor productividad. Esa tasa de cambio se puede estimar con la siguiente ecuación:

$$\text{Tasa de cambio} = \Delta I / \Delta t$$

donde:

ΔI = número de documentos publicados

Δt = intervalo de tiempo en años (quinquenios en este caso)

III. RESULTADOS

3.1. Tipos de documentos y los idiomas de publicación

La **Tabla 1** muestra los tipos de documentos estudiados por idiomas de publicación. Se encontraron 680 publicaciones producidas por 806 autores diferentes desde 1840 hasta julio de 2020. Los documentos publicados se difundieron como artículos de revistas académicas (69.1%), como ponencias

presentadas en congresos nacionales e internacionales (17.12%), como tesis (4.9%), como libros (4.4%), como capítulos de libros (2.1%), como manuscritos (1%) y como informes de investigación (0.9%), este último porcentaje sin mucha significación cuantitativa. Los idiomas de publicación de estos documentos son básicamente el inglés (58.5%) y español (38.4%).

Tabla 1. Tipos de documentos según los idiomas de publicación

Tipos de documentos	Idiomas				Total
	Español	Inglés	Francés	Alemán	
Libros	11	17	1	1	30
Capítulos (libros)	3	8		3	14
Ponencias	92	22	1	1	116
Artículos	125	333	6	6	470
Tesis	16	15	1	1	33
Informes	5	1	-	-	6
Manuscritos	6	1	-	-	7
Material audiovisual	1	-	-	-	1
Total	261	398	9	12	680

Fuente: Elaboración propia 2021

Ambos idiomas monopolizan el 97% de la producción total de documentos y hay un espacio de apenas 3% para los otros idiomas, en especial el alemán y el francés. En inglés se publicaron un total de 398 documentos; de ese total, el 83.7% son artículos de revistas, 5.5% son ponencias de congresos internacionales o nacionales y 3.8% son tesis de diversas universidades estadounidenses con predominio de Loma Linda University (Loma Linda, California) y universidades del Canadá y Francia. En español se publicaron un total de 261 documentos; de ese total, el 47.9% corresponde a artículos de diversas revistas académicas, 35.2% son ponencias de congresos internacionales o nacionales y 6.1% son tesis presentadas en universidades nacionales con predominio de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (6 tesis) y la Universidad Ricardo Palma (3 tesis).

La **Tabla 2** muestra los tipos de documentos publicados organizados por décadas según los idiomas de publicación. El 19 de noviembre de 1839, el Dr. John Howard Redfield comunicó a los editores de la revista **American Journal of Science and Arts** que el “Dr. Brinckerhoff, del barco estadounidense Carolina del Norte, presentó al Liceo de Historia Natural de esta ciudad [Nueva York] una colección grande y valiosa de especímenes de historia natural recolectada por él [Dr. Brinckerhoff] durante el reciente viaje de este barco. Estos especímenes consistieron en mamíferos, aves, reptiles, moluscos y crustáceos, numerosas plantas y semillas tropicales, y muchos especímenes geológicos y mineralógicos interesantes” (Redfield, 1840, p. 198) recogidos en el Perú, pero ante la falta de una posibilidad inmediata para el análisis de esta colección consideró que lo mejor sería ofrecerlos a dicha revista para su publicación y seguidamente detalla la colección, y enfatiza que están en buen orden y estado de conservación. Ese es el primer documento publicado sobre fósiles en el Perú. En 1869, William M. Gabb publicó un artículo en el que afirma haber recibido del “Dr. Antonio Raimondi, de

Lima, Perú, una excelente serie de fósiles [...] resultado de aproximadamente dieciocho años de exploraciones y recolección en todas partes del país. La serie incluye especies de la era terciaria, cretácea, jurásica y carbonífera, muchas de ellas en un hermoso estado de conservación; muchos demasiado imperfectos para la determinación. El Dr. Raimondi tiene la intención de publicar un trabajo sobre Geografía, Geología, Historia Natural, etc., de su país, y ha puesto este material en mis manos para permitirme preparar el volumen sobre Paleontología” (Gabb, 1869, p. 25). Los fósiles fueron recolectados en la bahía de Paita por Raimondi. Ese es el segundo documento publicado sobre fósiles en el Perú. Treinta años más tarde, Edward Thomson Nelson ofrece “los resultados de un examen de una colección de moluscos fósiles de Zorritos, Perú, ofrecida al Museo del Colegio de Yale, en 1867, por el Sr. E. P. Larkin y el profesor F. H. Bradley. El documento es simplemente preliminar y ofrece un catálogo de los géneros encontrados en la colección con descripciones de una parte de las especies” (Nelson, 1870, p. 186).

Tabla 2. Tipos de documentos por décadas según los idiomas de publicación

Décadas	Español	Inglés	Francés	Alemán	Total
1831-1840	-	1	-	-	1
1841-1850	-	-	-	-	0
1951-1860	-	-	-	-	0
1861-1870	-	2	-	-	2
1871-1880	-	1	-	-	1
1881-1890					0
1891-1900	4	-	-	1	5
1901-1910	4	-		1	5
1911-1920	3	4	-	4	11
1921-1930	5	19	-	1	25
1931-1940	-	8	-	-	8
1941-1950	4	13		-	17
1951-1960	6	4	-	2	12
1961-1970	3	10	1	-	14
1971-1980	14	5	1	-	20
1881-1990	22	14	4	2	42
1991-2000	34	19	2	1	56
2001-2010	62	114	-	-	176
2011-2020	100	184	1	-	285
Total	261	398	9	12	680

Fuente: Elaboración propia 2021

Ese es el tercer documento publicado sobre fósiles en el Perú. Hasta que finalmente se revisa la serie de fósiles recolectados por Antonio Raimondi en el Perú durante un período de dieciocho años y se informa que, al revisar las especies, se ha “comparado cada género con todos sus congéneres, y me he esforzado, hasta donde la información estaba disponible, para revisar las referencias genéricas. Sin muestras, esto, por supuesto, siempre es insatisfactorio y, aunque he podido ser positivo en muchos casos, hay muchos otros en los que era imposible ser exacto” (William

M. Gabb, 1877, p. 263). Ese es el cuarto documento escrito sobre fósiles peruanos. No hubo más publicaciones en inglés y hay un silencio que duró veinte años hasta que, en 1897, José Balta publicó el primer artículo en español, en el que informa sobre fósiles encontrados en Carabaya, Puno. Al parecer, la inversión en la minería durante la década de 1920 “despertó en el país el interés de mucha gente acerca de la constitución geológica del Perú y por ello, los constantes empeños de los Sres. Lisson y Broggi llevaron en el año 1924 a la fundación de la Sociedad Geológica del Perú y en el año 1926 a formar la Comisión para la confección del Primer Mapa Paleontológico del Perú” (Chacaltana Budiel, 2018, p. 168). Según Vildoso Morales, aunque los fósiles en el Perú se conocen desde la invasión española, “el desarrollo indígena de la paleontología fue muy pobre hasta principios del siglo XX, con algunas excepciones notables como el trabajo de A. Raimondi y C. Lisson. El posterior crecimiento de la paleontología en Perú se debió principalmente a la paleontología de invertebrados debido a su utilidad en la minería y la exploración de hidrocarburos. Antes de la década de 1970, el trabajo paleontológico fue realizado casi exclusivamente por especialistas extranjeros, pero después de la década de 1980, los paleontólogos peruanos tomaron el papel preponderante” (Vildoso Morales, 2012, p. 1). En general, la publicación de documentos en inglés predomina hasta la década de los 1960. A partir de esa década, lo usual fue publicar en español hasta la década del 2000 y luego las publicaciones en inglés volvieron a ser dominantes hasta estos días.

3.2. Núcleo de productores de la literatura científica

El modelo de Bradford y su forma de división en zonas permitió identificar un grupo de 5 (0.6%) autores como el núcleo de productores de 233 (34.3%) documentos sobre fósiles en el Perú entre 1840 y junio de 2020. Se necesita casi duplicar el número de autores a 9 (1.1%) para alcanzar una cantidad similar de documentos (otros 226 documentos) producidos. Ese grupo de 9 autores en los términos de Bradford S.C., (1934) son aquellos de producción media o de “frontera”. Finalmente, para alcanzar otra cantidad similar de documentos (otros 221 documentos) se necesita multiplicar el número de autores del núcleo por 158. Esos serían los autores de la región de dispersión. En otras palabras, la producción de documentos sobre fósiles en el Perú se mantiene gracias a un pequeño grupo de productores que representa el 1.7% de todos los autores, que conjuntamente son responsables de un tercio de todo lo publicado hasta junio de 2020 (Ver Tabla 3).

Tabla 3. División en zonas de los autores productores

Zonas	No. de autores	No. de documentos
Núcleo	5	233
	-0.6	-34.3
1	9	226
	-1.1	-33.2
2	792	221
	-98.3	-32.5
Total	806	680

Fuente: Elaboración propia 2021

La **Tabla 4** muestra a los autores que conforman el núcleo de productores y los que integran la zona 1 (altamente productivos, pero de frontera) de documentos sobre fósiles en el Perú hasta junio de 2020 y las instituciones a las que están ligados. Este grupo de productores representa apenas el 1.7% del total de autores y son responsables conjuntamente de poco más de dos tercios de los documentos publicados (67.5%). Al respecto, se afirma que cuanto más publica un investigador “más avanzará en su carrera académica y será reconocido como un experto en su campo científico, lo que facilita ascensos, acceso a la dirección de tesis, participación en comités editoriales de revistas científicas y en congresos, y obtención de financiamiento y recursos humanos para su grupo de investigación, lo que a su vez se traducirá en nuevas investigaciones y publicaciones en revistas de prestigio” (Baiget & Torres-Salinas, 2013, p. 9).

Tabla 4. Núcleo de autores productores de literatura sobre fósiles

Núcleo de autores	Artículos	Institución
Urbina, Mario	54	Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Perú
Salas-Gismondi, Rodolfo	51	Universidad Cayetano Heredia, Perú
Bianucci, Giovanni	47	Università di Pisa, Italia
Chacaltana Budiel, César A.	41	INGEMMET, Perú
Alleman Haeghebaert, Vera	40	Universidad Ricardo Palma, Perú
Lambert, Olivier	36	Inst. Royal des Sc. Naturelles de Belgique
Muizon, Christian de	35	Mus. Nat. d'Histoire Naturelle, France
Di Celma, Claudio	29	Università di Camerino, Italia
Collareta, Alberto	26	Università di Pisa, Italia
Antoine, Pierre-Olivier	23	Université de Montpellier, Francia
Tejada Medina, Luz Marina	23	INGEMMET, Perú
Devries, Thomas J.	22	University of Washington, USA
Stucchi, Marcelo	21	Asociación Ucumari, Lima, Perú
Landini, Walter	21	Università di Pisa, Italia
Pujos, François	21	IANIGLA, Mendoza, Argentina
Malinverno, Elisa	21	Università di Milano-Bicocca, Italia

Fuente: Elaboración propia 2021

3.3. Producción y continuidad de las investigaciones

La **Tabla 5** presenta las categorías de producción y continuidad de los autores productores de publicaciones sobre fósiles en el Perú según los criterios sugeridos por (WALTER et al., 2010) y adaptados de Braun et al. (2001) en categorías que muestran la productividad, continuidad o retiro del campo de investigación. El 66.5% de los autores son primerizos, pues han publicado solo un documento durante el período de investigación. Posiblemente, en esta categoría estén los alumnos de graduación y posgraduación que publicaron sus tesis y están en el inicio de su carrera. Esos autores están explorando el campo y seguramente pocos persistirán en la publicación de documentos. En otras palabras, existe una alta probabilidad de que abandonen la investigación y el campo; 22.7% de los autores ya abandonaron el campo, pues ninguno de esos autores ha publicado documentos en los últimos tres años; 2.3% de los autores son considerados ingresantes, lo que es realmente preocupante, pues están entrando a la investigación en paleontología muchos menos autores de los que se están

retirando. Esta tendencia pone en riesgo la continuidad de las investigaciones sobre fósiles en el Perú; 3.2% de los autores son considerados transeúntes, pues han publicado esporádicamente hasta dos documentos dispersos en períodos no consecutivos de más de 4 años. Muchos de ellos también abandonarán el campo de investigación. Apenas 42 autores (5.2%) de la población total de autores son los que aseguran la continuidad de las investigaciones en este campo. Ellos son los autores que tienen al menos cinco documentos publicados y al menos uno de ellos publicado en los últimos tres años (2020, 2019, 2018). Ellos persistirán en la investigación y en la producción en esta especialidad, ya que son los autores establecidos en el área y con una alta tasa de productividad.

Tabla 5. Categorías de producción y continuidad

Categorías	No. de autores	porcentaje
One timers	536	66.5
Retirantes	183	22.7
Ingresantes	19	2.3
Transeúntes	26	3.2
Continuantes	42	5.2
Total	806	100

Fuente: Elaboración propia 2021

3.4. Indicadores de concentración de los investigadores

El índice de concentración de Pratt se calculó para los productores de documentos sobre fósiles en el Perú. Esta medida oscila entre 0 (sin concentración, es decir, todos los autores publican la misma cantidad de documentos) y 1 (concentración total, todos los documentos son producidos por un solo autor). Se obtuvo un índice de Pratt igual a $C = 0.712$, que indica una alta concentración de los documentos producidos sobre fósiles. En otras palabras, la mayoría de los documentos son elaborados por una pequeña cantidad de autores altamente productivos. Esta característica confirma lo encontrado con la aplicación de la ley de Bradford, una pequeña cantidad de autores (1.7%) del total de autores productores son los responsables de dos tercios (67.7%) de lo publicado sobre fósiles en el Perú. Igualmente, con el índice de continuidad y permanencia en el área se identificó a 5.2% de autores como continuadores en el campo.

Con el paquete `ineq` de R se estimó el índice de Gini. Este índice fue igual a $G = 0.421$, lo que indica desigualdad en la producción de documentos sobre fósiles en el Perú. La **Figura 1** muestra la curva de Lorenz de esta desigualdad.

3.5. Difusión epidémica de la literatura publicada

La literatura total desde los primeros documentos publicados en 1840 hasta junio de 2020 sumó 680 publicaciones producidas por 810 autores diferentes. La distribución de los contribuyentes en intervalos de cinco años se muestra en la **Figura 2**. Durante un período de 140 años (1840-1980), el estado de la investigación sobre fósiles en el Perú se mantuvo relativamente estable, como lo demuestra el número de autores en el campo. A partir de 1980, este campo entró a un proceso epidémico con una tasa de cambio de crecimiento constante. Sin embargo,

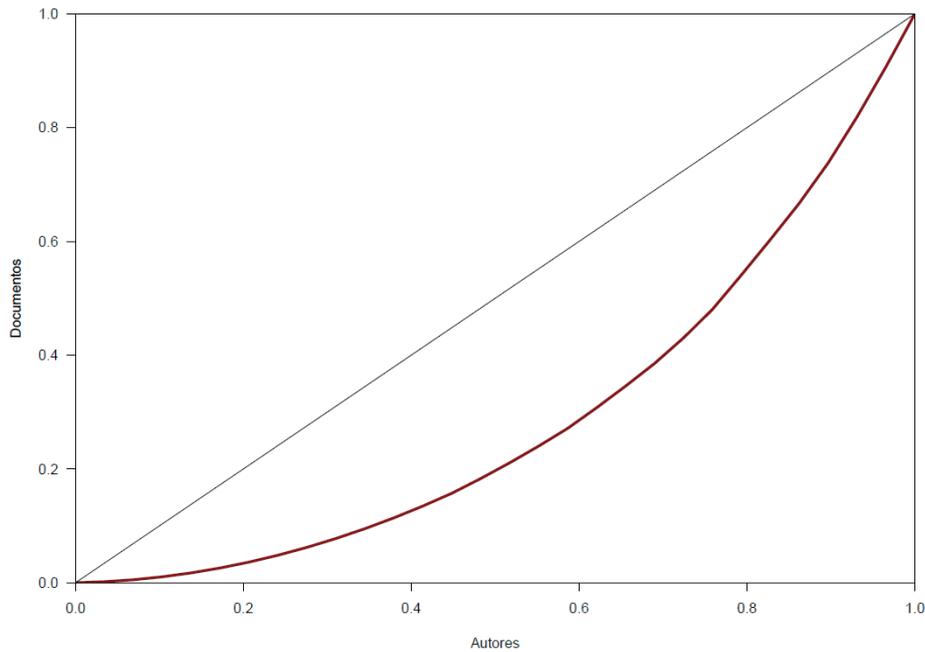


Figura 1. Curva de Lorenz de los documentos sobre fósiles en el Perú
Fuente: Elaboración propia 2021

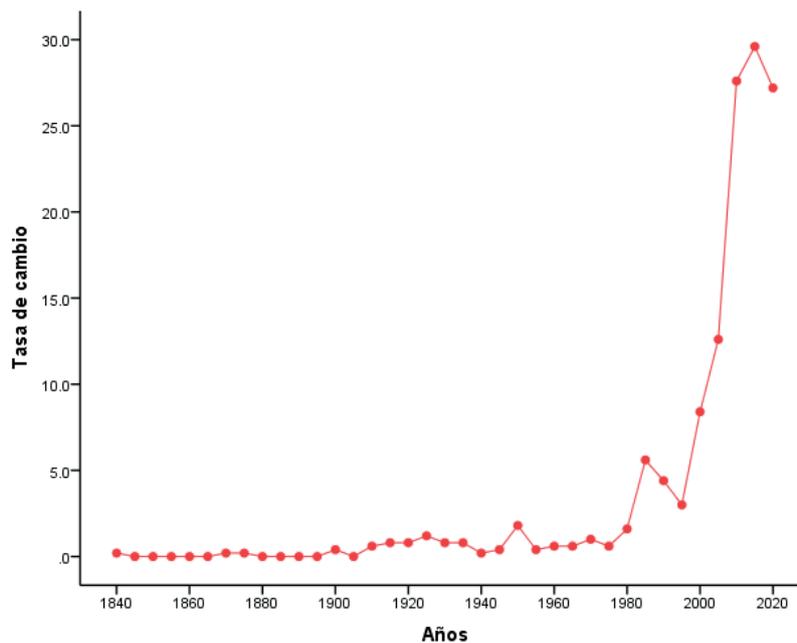


Figura 2. Tasa de cambio de la literatura publicada, 1840-2020
Fuente: Elaboración propia 2021

en el período 1980-2000, la tasa de cambio fue mínima y lenta. Ese período coincide con el fenómeno de la guerra interna en el país. Sus efectos parecen durar 20 años sobre las investigaciones académicas. El problema de la lucha armada llevada a cabo principalmente en las zonas andinas desencadenó un fuerte proceso de migración interna de las zonas rurales hacia las urbanas. Ese fenómeno repercutió en la vida económica, política y social de los académicos,

pues investigar en tiempos tumultuosos y sobre todo sobre fósiles, no es una tarea sencilla.

¿Cuál podría ser el fenómeno social que impulsó la producción de investigaciones sobre fósiles en el Perú de manera acelerada a partir del año 2000? Las variables podrían ser muchas. El término de la guerra interna y la economía ya estabilizada muestra que se está produciendo

una mejora en la distribución de gastos e ingresos en los hogares. La economía peruana crece sostenidamente con tasas por encima del 6 por ciento anual. El gobierno peruano busca mejorar las capacidades del sistema nacional de ciencia y tecnología para crear nuevos conocimientos y tecnologías, lo cual esencialmente es responsabilidad de las universidades e institutos de investigación sectoriales. “El mayor esfuerzo de la política de inversión pública está orientado a facilitar a los productores y empresas [...] la adquisición y/o adopción de nuevos conocimientos y tecnologías. De conformidad al marco jurídico establecido y al modelo organizacional e institucional vigente, le corresponde a los gobiernos locales y regionales la promoción y fomento de la difusión, transferencia, adopción, uso y explotación de nuevos conocimientos y tecnologías en todas las ramas de la actividad económica: agricultura, pesca, industria, comercio, turismo, desarrollo rural y otros” (MEF, 2012, p. 19). Esos esfuerzos impactan también en la vida intelectual de los académicos y su producción de literatura científica. Esto explica la producción de los investigadores sobre fósiles en el Perú a un estado creciente a partir del año 2000.

IV. CONCLUSIONES

Este trabajo tuvo como objetivo cartografiar la literatura publicada sobre fósiles en el Perú desde sus inicios hasta junio de 2020. Se encontró que los resultados de las investigaciones en este campo se realizan básicamente a través de artículos de revistas. La explicación más común sobre este hecho es que el investigador tiene la necesidad de publicar sus resultados en revistas académicas, ya que estas pasan por una revisión rigurosa de expertos, lo cual proporciona mayor confiabilidad respecto a las ideas expuestas en los artículos. Para llevar a cabo esas evaluaciones, las revistas académicas cuentan con un sistema de validación conformado por investigadores pares que ratifican, rechazan, corrigen, retroalimentan o refutan los resultados de sus investigaciones. Se asegura que, en promedio, un artículo publicado por una revista académica ha sido revisado al menos por dos o tres evaluadores miembros de la comunidad académica especializados en el tema que se pretende publicar (Contreras et al., 2015). Esa evaluación o arbitraje puede ser doble ciego, es decir, ni el autor sabe quién lo evalúa ni el árbitro sabe a quién evalúa a fin de evitar sesgos subjetivos. Se afirma que la divulgación de la investigación científica mediante artículos es esencial, pues la investigación que no se publica no existe, por lo tanto, la investigación concluye su ciclo al ser publicada y diseminada. Solo así será conocida por la comunidad académica, sus resultados serán discutidos y su contribución formará parte del conocimiento científico universal (Cáceres Castellanos, 2014). También hay cuestionamientos a esta forma de validación académica, pues muchas veces estas acciones validadoras están permeadas por prejuicios raciales, ideológicos e incluso culturales (Urbizagastegui-Alvarado, 2018).

Se encontró también que 58.5% de los documentos sobre fósiles peruanos están publicados en inglés. Se estima que 98% de los resultados científicos que se publican en la actualidad están en inglés sin considerar el país en donde se haya realizado la investigación; por lo

tanto, para un científico es imprescindible al menos leer y escribir en inglés (Encalada-Díaz, 2017). Existe la creencia internalizada por los científicos de que el número de citas de un artículo o el factor de impacto de una revista están seriamente condicionados por el idioma en que se escribe y publica (Franco Lopez et al., 2016). Como los idiomas diferentes del inglés no son considerados como vehículos de comunicación científica, la tendencia es publicar en inglés, pues se cree que estos tienen mayor opción de ser citados en revistas académicas. Estas preocupaciones parecen ser las variables que influyen en los investigadores sobre fósiles en el Perú para decidir publicar en inglés, pero sin descuidar el ámbito académico local, pues también buscan ser citados por los colegas aculturizados en el idioma nativo, que es el español. Se encontró que en español se publica el 38.4% de los documentos. Sin embargo, hay cuestionamientos a estas afirmaciones, ya que se sugiere que es imprescindible contar con los mejores artículos sin importar el idioma en que se publica; lo esencial es que transmitan las ideas o hechos nuevos que faciliten el progreso de las ciencias. Los artículos de calidad, claros, precisos y concisos deben publicarse en el idioma nativo de los autores y si fuese posible con resúmenes estructurados traducidos al inglés (Arribalza, 2016). Este es un punto de gran controversia todavía no resuelto.

Se encontró también que la producción de documentos sobre fósiles en el Perú se mantiene gracias a un pequeño grupo de 14 autores altamente productivos que representan el 1.7% de todos los autores responsables de lo publicado hasta la fecha. Aunque la estratificación en las ciencias no es fácilmente visible para los observadores profanos, este hecho ya había sido observado por Zuckerman (1970) en la ciencia estadounidense, en la que las recompensas y las facilidades para la investigación se concentran en pocos investigadores y organizaciones. Ese investigador afirma que existe una alta correlación entre las contribuciones en publicaciones y la posición científica de los investigadores. La estratificación en la ciencia y las organizaciones, caracterizada por las desigualdades entre los científicos debido a la distribución de las recompensas es explicada por Merton et al. (1974) como consecuencia de tres factores: el efecto del sillón 41 (el autor se refiere a que la Academia Nacional de Ciencias solo tiene 40 sillones; el efecto tornillo (una vez alcanzado un nivel, quien lo alcanza se resiste a bajar de él, aunque llegue una persona más capacitada) y el efecto Mateo (acumulación de recompensas por los científicos de reputación y negación de recompensas a los que no han alcanzado esa reputación), lo que lleva a la constitución de gerontocracias científicas que controlan gran parte de las publicaciones como árbitros de artículos de revistas, revisores de libros, evaluadores de programas y proyectos de investigación para la asignación de recursos, presidentes de asociaciones y organizadores de congresos, entre otros. La ciencia paleontológica peruana no podría ser una excepción, pero es una grata satisfacción encontrar a investigadores peruanos ligados a universidades y organismos de investigación nacionales.

La concentración de las publicaciones en pocos investigadores fue confirmada por el índice de Pratt y de Gini. Sin embargo, la persistencia en la investigación y publicación es una de las características fundamentales para el crecimiento de un campo científico. Se encontró

que 42 autores (5.2%) de la población total de autores son los que aseguran la continuidad de las investigaciones en este campo. Sería recomendable encontrar mecanismos de incentivos dirigidos a la investigación y recompensas orientadas a la publicación, pues la investigación, la experiencia y la persistencia son los ingredientes necesarios que aseguran la continuidad de la especialidad. La publicación en este campo muestra una tendencia acelerada a partir del año 2000. Es necesario explorar con mayor profundidad esta literatura para conocer, por ejemplo, quién trabaja con quién, si participa en una red de colaboración, si esa colaboración es local o traspasa fronteras, qué lugares son los más estudiados, cuál es el uso del lenguaje especializado orientado a la construcción de esquemas de clasificación y descripción de vocabularios controlados, entre otros aspectos. Pero ese es un trabajo por hacer.

V. REFERENCIAS

- Aldana, M. & Elescano, M. (2015). Reconocimiento de la fauna y flora fósil del Cretácico del Gabinete de Paleontología de la EAP de Ingeniería Geológica de la UNMSM. *Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 16(31). <https://doi.org/10.15381/iigeo.v16i31.11280>
- Alleman de d'Ans, V. (1995). El estado de la taxonomía y de las colecciones de fósiles peruanos. *Actas: Seminario "Cien Años de Paleontología En El Perú,"* 3(2), 1–5. <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/10612/n/no-38-alleman-1995-el-estado-de-la-taxonomia-y-de-las-colecciones-de-fosiles-peruanos.-actas-anc>
- Arribalzaga, E. (2016). Publicar no en inglés. *Publicar No En Inglés*, 1(4), 156–158. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2016.1.4.1032>
- Baiget, T. T., & Torres-salinas, D. (2013). Informe APEI sobre Publicación en revistas científicas. *Informes APEI*, 7, 97. <http://eprints.rclis.org/20321/>
- Bradford, S. C. (1985). Sources of information on specific subjects 1934. *Journal of Information Science*, 10(4), 176–180. <https://doi.org/10.1177/016555158501000407>
- Bradford S.C. (1934). Sources of information on specific subjects. *Engineering*, 137, 85–86. <http://ci.nii.ac.jp/naid/10016754267/en/>
- Braun, T., Glänzel, W., & Schubert, A. (2001). Publication and cooperation patterns of the authors of neuroscience journals. *Scientometrics*, 51(3), 499–510. <https://doi.org/10.1023/A:1019643002560>
- Broggi, J. A. (1940). *La geología en el mundo y en el Perú a través de la historia*. Academia Nacional de Ciencias. <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/ancb/n05/a3.pdf>
- Cáceres Castellanos, G. (2014). La importancia de publicar los resultados de Investigación. *Revista Facultad de Ingeniería*, 23(37), 7–8. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292014000200001
- Chacaltana Budiel, C. A. (2018). *Paleontología peruana: Determinación histórica, regulaciones jurídicas y propuesta de gestión*. INGEMMET. <http://51.79.70.226/handle/20.500.12544/2529>
- Contreras, F. G., Buzeta, L. P., & Pedraja-Rejas, L. (2015). Importancia de las publicaciones académicas: Algunos problemas y recomendaciones a tener en cuenta. *Idestia*, 33(4), 111–120. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292015000400014>
- Encalada-Díaz, M. (2017). ¿Por qué escribir y por qué en inglés? *Acta Ortopédica Mexicana*, 31(3), 107–107. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2306-41022017000300107&script=sci_arttext
- Figueiredo, L. A. V. de. (2011). História Da Espeleologia Brasileira: Protagonismo E Atualização Cronológica. *ANAIS Do 31º Congresso Brasi Leiro de Espeleologia*, 21–24. www.cavernas.org.br
- Fleck, L. (1980). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. 9–42. <https://es.scribd.com/doc/203647968/Fleck-L-Genesis-y-desarrollo-de-un-hecho-cientifico-1986>
- Franco Lopez, A., Sanz Valero, J., & Culebras Fernández, J. (2016). Publicar en castellano, o en cualquier otro idioma que no sea inglés, negativo para el factor de impacto y citaciones. *Journal of Negative and No Positive Results*, 1(2), 65–70. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2016.1.2.1005>
- Gabb, W. M. (1869). Descriptions of new species of South American fossils. *American Journal of Conchology*, 5(4), 197–200. https://www.abebooks.com/servlet/BookDetailsPL?bi=8457961671&searchurl=n%3D100121503%26sortbyD17%26tn%3Djournal%2Bconchology&cm_sp=snippet_-_srp1_-_title2
- Gabb, W. M. (1877). *Description of a collection of fossils made by Doctor Antonion Raimondi in Peru*. Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, <https://archive.org/details/DescriptionOfACollectionOfFossilsMadeByDoctorAntonionRaimondiInPeru>
- Goffman, W. (1966). Mathematical approach to the spread of scientific ideas - The history of mast cell research. *Nature*, 212(5061), 449–452. <https://doi.org/10.1038/212449a0>
- Hamel, R. E. (2007). The dominance of English in the international scientific periodical literature and the future of language use in science. *AILA Review*, 20, 53–71. <https://doi.org/10.1075/aila.20.06ham>
- Herbert, S. (2014). Darwin the Young Geologist. In D. (ed. . KOHN (Ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 483–510). Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400854714.483>
- Kelley, P. H., Fastovsky, D. E., Wilson, M. A., Laws, R. A., & Raymond, A. (2013). From paleontology to paleobiology: A half-century of progress in understanding life history. *Special Paper of the Geological Society of America*, 500, 191–232. [https://doi.org/10.1130/2013.2500\(06\)](https://doi.org/10.1130/2013.2500(06))
- Mansfield, G. & Poppi, F. (2012). The English as a Foreign Language / Lingua Franca Debate: Sensitising Teachers of English as a Foreign Language Towards Teaching English as a Lingua Franca. *Profile Issues in Teachers' Professional Development*, 14(1), 159–172. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-07902012000100011&script=sci_arttext&tlng=en
- MEF. (2012). *Perú: política de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación: Prioridades, 2013-2020*.

- https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2013/agosto/Lineamientos_CTI.pdf
- Meneghini, R., & Packer, A. L. (2007). Is there science beyond English? Initiatives to increase the quality and visibility of non-English publications might help to break down language barriers in scientific communication. In *EMBO Reports* (Vol. 8, Issue 2, pp. 112–116). <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400906>
- Merton, R. K., Kaplan, N., & Storer, N. W. (1974). The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations. *Technology and Culture*, 15(4), 659. <https://doi.org/10.2307/3102264>
- Miguel, S., Hidalgo, M., Stubbs, E., Posadas, P., & Ortiz Jaureguizar, E. (2013). Estudio bibliométrico de género en la paleontología de vertebrados. El caso de la revista argentina Ameghiniana (1957-2011). *Investigacion Bibliotecologica*, 27(61), 133–155. [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(13\)72557-7](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(13)72557-7)
- Morrone, J. J., & Guerrero, J. C. (2008). General trends in world biogeographic literature: A preliminary bibliometric analysis. In *Revista Brasileira de Entomologia* (Vol. 52, Issue 4, pp. 493–499). Universidad de Málaga. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262008000400002>
- Museo de Historia Natural. (2020). *Paleontología de Invertebrados y Paleobotánica*. UNMSM. <https://museohn.unmsm.edu.pe/paleoinv.html>
- Nelson, E. T. (1870). On the molluscan fauna of the later Tertiary of Peru. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences - Biodiversity Heritage Library*. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/7502942#page/200/mode/1up>
- Racki, G. & Baliński, A. (1999). The impact factor of Acta Palaeontologica Polonica. *Repozytorium Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (RE-BUS)*, 44(4), 467–472. <https://rebus.us.edu.pl/handle/20.500.12128/331>
- Rebuelto, M. (2018). “Publicar o perecer”: algunas reflexiones. *Rev. Med. Vet. (B. Aires)*, 99(2), 5 – 7. www.nature.com/news/if-a-job-is-worth-doing-it-is-worth-
- Redfield, J. H. (1840). Reports on the shells and minerals presented by Dr. Brinckerhoff to the New York Lyceum of Natural History. *American Journal of Science and Arts*, 38(1), 198-202.
- Restrepo-Arango, C. & Cardenas-Rozo, A. L. (2021). Red de coautorías sobre fósiles colombianos. *Revista Ibero-Americana de Ciência Da Informação, Brasília*, 14(1), 131-149. https://redib.org/Record/oai_articulo3036506-rede-de-coautoria-sobre-fosseis-colombianos
- Sanabria, Á. (2006). Escribir para perdurar. Publicaciones internacionales de cirujanos colombianos. *Revista Colombiana de Cirugía*, 21(3), 139–154. <https://www.redalyc.org/pdf/3555/355534473004.pdf>
- Saravanan, G.; Dominic, J. (2013). Scientometric Analysis of International Literature on Paleocology. *Second National Conference on Scientometrics and Knowledge Management*, 20–21. <https://www.researchgate.net/publication/262002846>
- Saravanan, G., & Dominic, J. (2014). A ten-year bibliometric analysis of the journal Review of Palaeobotany and Palynology (2003 - 2012). In *Library Philosophy and Practice* (Vol. 2014, Issue 1). <https://www.proquest.com/openview/12286c3f1c24c5bde1ecf4ce23806592/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54903>
- Suárez Noyola, M. E. (2019). Análisis de Redes de Colaboración en la producción científica de la Dra. Blanca E. Buitrón Sánchez. *Paleontología Mexicana*, 8(2), 83–88. <http://ojs-igln.unam.mx/index.php/Paleontologia/article/view/619>
- Urbizagastegui-Alvarado, R. (2018). Pares ciegos: evaluadores, evaluaciones y revistas científicas: problemas de un sistema en mal estado. *Palabra Clave (La Plata)*, 8(1), e062. <https://doi.org/10.24215/18539912e062>
- Velásquez Carranza, D. (2015). ¿Por qué publicar un artículo científico? *Revista Enfermería Herediana*, 8(2), 51–52. <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RENH/issue/view/279>
- Vildoso Morales, C. A. (2012). Paleontology in Peru: just beginning. *Palaeontologia Electronica*, 15(2), 3E:7p. <https://palaeo-electronica.org/content/2012-issue-1-articles-2/285-palaeontology-in-peru>
- WALTER, S. A., LANZA, B. B. B., SATO, K. H., SILVA, E. D. da, & BACH, T. M. (2010). Análise da Produção Científica de 1997 a 2009 na Área de Estratégia: Produção e Continuidade de Atores e Cooperação entre Instituições Brasileiras e Estrangeiras. *ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - EnAMPAD*, 34., 2010, Rio de Janeiro, RJ, 34, 1–17. http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2010/ESO/ESO2091.pdf%5Cnhhttp://www.anpad.org.br/trabalho_popup.php?cod_edicao_trabalho=12095
- Ziman, J., & Zuckerman, H. (1970). Public Knowledge: An Essay Concerning the Social Dimension of Science. *Political Science Quarterly*, 85(1), 116. <https://doi.org/10.2307/2147562>
- Zuckerman, H. (1970). Stratification in American Science. *Sociological Inquiry*, 40(2), 235–257. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.1970.tb01010.x>

ANEXO

ANEXO A: Términos de búsqueda

Perú
Fósiles
Paleontología
Fósiles mamíferos
Plantas fósiles
Paleobotánica
Crustáceos fósiles
Tortugas fósiles

ANEXO B: Bases de datos bibliográficos y portales consultados

Web of Science
Scopus
JSTOR
Biosis
CAB Abstracts
Anthropological Literature
Anthropological Index
Anthropology Plus
WorldCat
HAPI
ArticleFirst
Science Citation Expanded Index
Google
Google Scholar
ISOC
ICYT
Dialnet
Redalyc
Scielo Peru
Portal del RECYT
y otras

ANEXO C: Bibliotecas y museos consultados

Biblioteca del INGEMMET
Museo de Historia Natural, UNMSM
Biblioteca de la Universidad Nacional del Altiplano
Biblioteca de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Biblioteca de la Pontificia Universidad Católica del Perú
Biblioteca de la Universidad Ricardo Palma
Biblioteca de la Universidad del Pacífico
Biblioteca Virtual de la Sociedad Geológica del Perú
Biblioteca de la Universidad Nacional de ingeniería
y otras