

# Analisis de la literatura sobre arte rupestre peruano

**Rubén Urbizagástegui-Alvarado**

Doctorado en la Escuela de Ciencia de la Información de la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Belo Horizonte - MG, Brasil. Bibliotecário da Universidad de California en Riverside – CA, USA.

<https://orcid.org/0000-0001-5014-801X>

<http://ucriverside.academia.edu/RubenUrbizagastegui>

E-mail: [ruben@ucr.edu](mailto:ruben@ucr.edu)

Data de submissão: 28/10/2019. Data de aceite: 03/04/2020. Data de publicação: 27/04/2021

## RESUMO

Se analisaram 1134 documentos sobre arte rupestre peruana publicados até julho de 2019. Estes documentos foram difundidos através de revistas acadêmicas e foram publicados preferencialmente em espanhol e inglês. A produção de documentos se ajusta adequadamente a Lei de Lotka e ao modelo de poder inverso generalizado predizendo adequadamente esta distribuição. Esta literatura está altamente hierarquizada e estratificada com apenas 25 autores responsáveis por 46.3% do total de documentos publicados. Os índices de Herfindahl e de Gini, assim como os índices diversidade e equidade de Simpson e Shannon confirmam que a produção de documentos nesta disciplina está altamente concentrada. A produção de documentos em esta disciplina está altamente concentrada, não é muito diversa e nem tampouco equitativa. Na colaboração dos autores, é notável a concentração de documentos produzidos por autores únicos, e apenas um quinto dos documentos foi produzido em colaboração por dois ou mais autores. No entanto, a produção colaborativa tornou-se mais intensa e eficaz a partir da década de 1990. Essa literatura entrou em um processo epidêmico a partir de 2000 e cresce exponencialmente a uma taxa de 7% ao ano, dobrando de tamanho a cada 10 anos.

**Palavras-chave:** Bibliometria. Cientometria. Peru. Quilcas. Arte rupestre. Petroglifos.

## *Analysis of the literature on peruvian rupestre art*

### ABSTRACT

*1134 documents on Peruvian rock art published until July 2019 are analyzed. These documents are disseminated through academic journals and are preferably published in Spanish and English. The production of documents conforms properly to Lotka's Law and the generalized inverse power model adequately predicts this distribution. This literature is highly hierarchical and stratified with just 25 authors responsible for 46.3% of the total published documents. The Herfindahl and Gini indices, as well as the Simpson and Shannon diversity and equity indices confirm that the production of documents in this discipline is highly concentrated, not very diverse, nor equitable. In the authors' collaboration, the concentration of documents produced by unique authors is noticeable and only a fifth of the documents were produced in collaboration by two or more authors. However, collaborative production becomes more intense and effective from the 1990s. This literature has entered into an epidemic process since the year 2000 and grows exponentially at a rate of 7% per year doubling its size every 10 years.*

**Keywords:** *Bibliometrics. Scientometrics. Peru. Rock art. Petroglyphs. Quilcas.*

## **Análise da literatura sobre arte rupestre peruana**

### **RESUMEN**

*Se analizan 1134 documentos sobre arte rupestre peruano publicados hasta julio de 2019. Estos documentos se difunden a través de revistas académicas y son publicados preferentemente en español e inglés. La producción de documentos se ajusta adecuadamente a la Ley de Lotka y el modelo del poder inverso generalizado predice adecuadamente esta distribución. Esta literatura está altamente jerarquizada y estratificada con apenas 25 autores responsable de 46.3% del total de los documentos publicados. Los índices de Herfindahl y de Gini, así como los índices de diversidad y equidad de Simpson y Shanon confirman que la producción de documentos en esta disciplina está altamente concentrada, no es muy diversa ni tampoco equitativa. En la colaboración de los autores, es notoria la concentración de documentos producidos por autores únicos y apenas una quinta parte de los documentos fueron producidos en colaboración por dos o más autores. Sin embargo, la producción en colaboración se torna más intensa y efectiva a partir de la década de 1990. Esta literatura entró en un proceso epidémico a partir del año 2000 y crece de forma exponencial a una tasa del 7% al año duplicando su tamaño cada 10 años.*

**Palabras clave:** Bibliometría. Cienciometría. Peru. Quilcas. Arte rupestre. Petroglifos.

### **INTRODUCCIÓN**

Una comunidad científica está compuesta por los practicantes de una especialidad que han pasado por una educación profesional análoga y en ese proceso han absorbido literatura científica similar; debido a esa similitud, las fronteras de esa literatura marcan los límites del campo científico. Estas comunidades están constituidas por los productores y validadores del conocimiento científico y están ligadas por la interacción profesional, la comunicación, así como por intereses similares en resolver problemas de cierto tipo y la aceptación de las posibles soluciones a esos problemas, es decir, un paradigma común. El paradigma compartido designa lo que los miembros de una determinada comunidad científica tienen en común. Este se refiere a todo el conjunto de problemas, métodos, principios teóricos, suposiciones metafísicas, conceptos y estándares evaluativos que están presentes en el logro científico concreto. Esta sería una especie de matriz disciplinaria, un marco teórico, metodológico y evaluativo dentro del cual los científicos realizan su investigación. Este marco constituye los supuestos básicos de la disciplina sobre cómo llevar a cabo la investigación, qué es lo que constituye una buena explicación científica y cómo debe ser divulgada (Kuhn, 1970, 1974).

Por lo tanto, los miembros de una comunidad científica se ven a sí mismos y son vistos por los demás como los únicos responsables de la persecución de un conjunto de objetivos comunes, que incluyen el entrenamiento de sus sucesores. En el interior de tales grupos la comunicación es relativamente amplia y los juicios profesionales relativamente unánimes (Kuhn, 2000: 220-221). Esto significa que la generación de nuevos conocimientos está relacionada con el desarrollo de nuevas investigaciones; por ende, la regla es que una investigación está terminada solo cuando es publicada. Esa publicación puede concretarse en múltiples soportes físicos como artículos de revistas, capítulos de libros, trabajos presentados en congresos y similares canales de información, capaces de hacer públicos los resultados de la investigación, mostrar acuerdos y desacuerdos, alertar para olvidos o eventuales errores. La ciencia se caracteriza entonces por ser de conocimiento público y la literatura producida sobre un asunto científico es tan importante como la propia investigación que la incorpora, porque el objetivo final de un científico es “crear, criticar y contribuir para alcanzar un consenso racional de las ideas y de la información de esas ideas” (Ziman, 1969, p. 318).

Ya desde 1935 se afirmaba que el estudio de la literatura, como un cuerpo con identidad propia, había sido completamente descuidado por los académicos y que su función en la ciencia era tratada como si fuera un accesorio técnico; se sugería que los estudios de las propiedades de la literatura de los diversos campos podrían proporcionar métodos para abordar el inventario necesario de ese corpus de literatura (Wilson y Fred, 1935). Ese inventario del corpus de la literatura publicada es facilitado por las técnicas bibliométricas y cienciométricas que proceden del campo de la bibliotecología y ciencia de la información.

La existencia de una comunidad científica presupone entonces la existencia de algunos mecanismos eficaces para la socialización y reproducción de la ciencia: instituciones sólidas y estables para albergar a los grupos de investigación; recursos humanos calificados para ejercer la actividad científica; y canales de comunicación eficientes para diseminar la producción científica investigada. La ausencia de cualquiera de estos elementos crea condiciones adversas no solo para la institucionalización y la socialización de la ciencia sino también para su reproducción. Por ejemplo, desde su reconocimiento como campo de investigación del arte rupestre, las quilcas, los petroglifos y los geoglifos en el Perú, hasta la fecha no se sabe cuanta literatura ha sido producida y publicada sobre este asunto. No se sabe en qué idiomas han sido publicados. No se sabe quiénes ni cuántos son los investigadores dedicados a este asunto. No se sabe qué canales de comunicación han sido utilizados para difundir los resultados de las investigaciones. En una reseña sobre la publicación de las Actas del Primer Simposio Nacional de Arte Rupestre del Perú, realizado en Cusco en noviembre de 2004, se indica que “frente a la monumentalidad de otras manifestaciones arqueológicas del pasado, el arte rupestre aparecía, hasta ahora, como un testimonio menor de las prácticas y de los modos de vida de los antiguos habitantes de estos territorios, tendencia que está siendo remediada” (Sepúlveda, 2007, p. 291).

Se termina afirmando que la originalidad e interés de estos trabajos radica en la necesidad de recordar cuán valioso puede ser el estudio del arte rupestre para la comprensión de las sociedades pasadas del Perú. Para lograr esa “comprensión de las sociedades pasadas del Perú” se necesita también la recolección, la organización y la difusión de los documentos publicados sobre los estudios de arte rupestre, pues estos documentos sirven de soporte informativo para la comprensión de la historia de las sociedades pasadas del Perú.

Con referencia a las investigaciones sobre las manifestaciones de arte rupestre en la región del Cusco se asevera que ésta “ha crecido de manera exponencial en los últimos años, como resultado de registros propios realizados desde el año 2001 hasta la fecha, de inventarios arqueológicos llevados a cabo por el Proyecto Qhapaq Ñan del Instituto Nacional de Cultura-Región Cusco, y, a nivel provincial, de los estudios realizados bajo la dirección del arqueólogo Walter Zanabria” (Hostnig, 2007). Sin embargo, no se muestra las evidencias de ese crecimiento exponencial; es decir, esa literatura producida aún no ha sido estudiada ni medida empíricamente. En contraste, la literatura publicada sobre la región de los andes centrales “cuenta con pocos trabajos publicados y conocidos sobre la temática de representaciones rupestres, para esta parte de los Andes Centrales (Callejón de Huaylas-Ancash), y más aún que sean estudios relacionados a épocas tempranas, como es del caso del arte rupestre del Periodo Formativo (1700-200 a.c.)” (Támara Lázaro, 2017, p. 13-14). Igualmente se sugiere a pesar de que “la investigación del arte rupestre peruano se ha intensificado en los últimos diez años en la mayoría de los departamentos y zonas ecológicas. Todavía faltan registros y análisis detallados en la gran mayoría de los sitios; sin embargo, [ ... ] revelan que el arte rupestre ahora juega un papel importante en la investigación arqueológica” (Strecker, 2012, p. 362).

También Olivera Núñez (2013) reclama que “a pesar de que las investigaciones arqueológicas en el Perú, en los últimos años, han logrado importantes avances científicos, la Amazonía peruana, continúa siendo un verdadero misterio sin resolver que se esconde en el tiempo y en el poco interés de los arqueólogos por investigar en este espacio geográfico considerado muchas veces como marginal al desarrollo de la civilización andina” (Olivera Núñez, 2013, p. 181). Por otro lado, se asevera que “las quilcas son todavía una evidencia cultural sobre la cual no sabemos realmente mucho, por lo que su potencial para la comprensión del ser humano es demasiado grande como para ser pasado por alto. Una perspectiva multidisciplinaria para su estudio, que incluya prehistoriadores, geólogos, geógrafos, historiadores, historiadores del arte, semióticos, lingüistas, psicoanalistas, neurólogos, arqueólogos y antropólogos, [y yo añadiría bibliotecarios] entre otros, es siempre recomendada” (Echevarría López & Sachin Tiwary (2016, p. 1117). Se reafirma entonces que a pesar de que esta literatura producida ha crecido no se han efectuado análisis evaluativos cuantitativos empíricos de esta literatura.

Varios métodos pueden ser utilizados para medir la productividad y el flujo de la información en un campo científico; sin embargo, lo más común es apelar a las técnicas cuantitativas y bibliométricas para dar cuenta de los aspectos relacionados con este asunto. Por eso, este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis cuantitativo de la literatura publicada sobre arte rupestre en el Perú desde los primeros documentos publicados hasta junio de 2019. Se cartografían los tipos de documentos publicados, los idiomas en los que se publican, los autores que publican sobre este asunto y se analiza el crecimiento de la literatura, las relaciones de coautoría en la producción de documentos. Se busca responder las siguientes interrogantes:

- a) ¿Cuáles son las formas de producción y difusión de la literatura publicada?
- b) ¿En qué idiomas es producida esta literatura?

- c) ¿La ley de Lotka se ajusta a esta literatura?
- d) ¿Esta producción está estratificada?
- e) ¿Existe concentración de la producción de documentos en esta disciplina?
- f) ¿La producción de esta literatura se da en colaboración o como autorías únicas?
- g) ¿Cuál es la tasa de colaboración de esta literatura?
- g) ¿Cuál es la forma y tasa de crecimiento de esta literatura?

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 de la bibliometría y cuantimetría aplicados a los estudios relacionados con el arte rupestre en los distintos campos del conocimiento, especialmente la antropología y la arqueología. Luego se describe la metodología, es decir, las unidades de análisis, la forma de recolección de los datos y la forma de 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.

## MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

La productividad científica de los antropólogos brasileños en el período de 1970-1988 fueron analizados por Urbizagástegui & Oliveira (2001). Encontraron una media de 5.8 trabajos por autor y una elite formada por apenas 14 autores de alta productividad. El índice de concentración de 9.4552 indica que los antropólogos brasileños producen de forma aislada y por lo tanto la producción en colaboración es reducida. La distribución binomial negativa y la distribución Gauss-Poisson inversa generalizada, se ajustaron adecuadamente a la productividad de los antropólogos brasileños.

Las tesis sobre espeleología brasilera producidas entre 1945 y 2005 fueron estudiadas por Figueiredo, et al, (2005) quienes analizaron el perfil de los investigadores y el género; las áreas de conocimiento y las temáticas estudiadas en esas áreas; el nivel académico y las instituciones donde se realizaron las investigaciones. Encontraron 261 investigadores trabajando en esta área, con predominancia del género masculino (53%). La 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 casi uniformemente en todas las áreas del conocimiento con ligera mayoría en las ingenierías y había 30 instituciones apoyando los esfuerzos de investigación en esta área.

En el Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) en el Brasil, Silva, et. al. (2007) realizaron un estudio bibliométrico de la producción científica de los investigadores de las áreas de Antropología, Arqueología y Lingüística, cubriendo el periodo de 1988-2003. Encontraron que estas tres áreas venían sufriendo un decrecimiento en la producción de libros, capítulos de libros y artículos de revistas. Encontraron también que es un campo altamente estratificado donde un número reducido de grandes productores sostiene la producción de las tres áreas; sin embargo, algunos aspirantes estaban a punto de convertirse en grandes productores. La Ley de Lotka no se adecuó a la producción científica de estos investigadores.

Mateo-Saura, *et al.* (2015) analizaron 2,186 trabajos recopilados sobre la pintura rupestre postpaleolítica de los estilos levantino y esquemático de España publicados entre 1907 y 2010. Estudiaron la autoría y la estructura de los grupos que producen los documentos usando parámetros bibliométricos. Encontraron que estos documentos se distribuyen en 1,208 artículos (55.26 %), 421 comunicaciones a congresos (19.25 %), 248 capítulos de libros (11.34 %), 218 monografías (9.97 %), 52 notas (2.37 %), 23 tesis doctorales (1.05 %) y 16 memorias de licenciatura (0.73 %).

Sugieren que esta variada tipología documental es el reflejo de los diversos aspectos de la propia autoría; por ejemplo, las tesis doctorales y las memorias de licenciatura, van a mostrar casi siempre una preferencia por la producción individual; igualmente las monografías o los capítulos de libros; pero en el caso de las comunicaciones a congresos y, sobre todo, de los artículos de revista, se espera que muchos sean como trabajos en coautoría, pero observaron una acentuada tendencia hacia la producción individual de los documentos.

Los artículos publicados por la *Revista Colombiana de Antropología* de 1953 a 1988 como un ejercicio provechoso para analizar la materialidad de la institucionalización histórica de la antropología colombiana en el contexto de la divulgación científica fueron estudiados por Meza & Ladino Rodríguez (2015) quienes sostienen que “un análisis histórico y estadístico sobre las prioridades conceptuales y temáticas que definieron las presencias y ausencias de campos de estudio, áreas regionales y poblaciones en la antropología es de gran relevancia en la tarea de dialogar con nuestra tradición académica e institucional [... buscando] la comprensión histórica de las necesidades actuales de reestructuración disciplinar, en la creación y reproducción del conocimiento antropológico institucionalizado” (Meza & Ladino Rodríguez, 2015, p. 280).

Analizan los campos disciplinarios, las regiones donde se han realizado investigaciones; las áreas de estudios por departamentos, y las temáticas centrales estudiadas y difundidas por la revista. Pacios Lozano & García Zorita (2016) con el fin de conocer la distribución temporal, las tipologías documentales y las revistas de publicación, pero desde una perspectiva histórico-bibliométrica, realizaron un análisis de la literatura científica en el ámbito temporal, 1857-2013. Estudiaron 2,454 registros bibliográficos que obtuvieron de tres repertorios bibliográficos sobre el arte mudejar.

Encontraron que la literatura muestra un crecimiento en dos etapas: la primera, que va de 1857 a 1969, caracterizada por una tímida actividad por debajo de las 10 publicaciones anuales; la segunda etapa, a partir de los años 70, en que se produce un despegue progresivo de la producción que coinciden con la edición de las actas de los Simposios Internacionales de Mudejarismo.

Los artículos publicados por la *Revista Argentina de Antropología Biológica*, en un período de 20 años (1996-2016) fueron analizados por Spairani, *et al.* (2016). Para ello recuperaron los artículos originales extraídos de la página web de la revista. Utilizaron casi exclusivamente R para la creación de los datos y la visualización, particularmente los paquetes *rvest*, *dplyr*, *tidyr*, *igraph*, *shiny*, y *visNetwork*. Entre las funcionalidades de estos paquetes de R se destaca la búsqueda de comunidades, por medio de diferentes algoritmos. Si bien esta herramienta está basada en un caso específico, tiene el potencial de adaptarse a otras revistas y permitir el análisis comparativo entre publicaciones. A su vez, sirve como plataforma de acceso y divulgación de la producción científica al conectar todos los artículos de la revista. Este sería el caso de la investigación llevada a cabo por Urbizagástegui, *et. al.* (2019), quienes describen el patrón de publicaciones del *Boletín de Arqueología PUCP* durante sus 21 años de pervivencia (1997-2017).

Encontraron 354 artículos producidos por 396 autores diferentes que en media producen 1.12 artículos por autor. La literatura publicada crece de forma lineal a una tasa de 16.357 artículos por año. La ley de Lotka pronostica adecuadamente esta productividad de los autores, pero la tasa de colaboración de los autores es baja, significando que en general son investigadores solitarios. Se encontró que poco más de la mitad de las colaboraciones publicadas por este Boletín provienen de investigadores ligados a universidades y/o entidades nacionales. La otra mitad proviene de colaboraciones de autores ligados a universidades e instituciones extranjeras.

En general la red de coautores de este Boletín está compuesta de 276 vértices que tienen 437 aristas. La red es bastante desconectada y esparza donde están presentes apenas 1.27% de los posibles vínculos o interacciones entre autores. Cada autor en media muestra ligaciones con otros 3 autores. Esta red tiene 68 componentes (clústeres) con 4 clústeres destacados.

Recientemente Restrepo Arango (2019) realizó un análisis cuantitativo de la literatura sobre arte rupestre colombiano. Encontró 303 publicaciones producidas por 217 autores diferentes desde 1853 hasta noviembre de 2018. La literatura de arte rupestre colombiana ha sido difundida en la forma de artículos (34%), páginas de web (19%) y libros (17%) escritos, principalmente, en español (80%). La autora examinó el crecimiento de esta literatura con el modelo de Bass y encontró que el coeficiente de innovación  $p$  (0,194%) muestra que los adoptantes de este tema de pesquisa poseen un débil factor de influencia externa. El coeficiente de imitación  $q$  (24,82%) muestra que el factor de influencia interna tiene un impacto mayor sobre los adoptantes de publicaciones sobre el asunto arte rupestre colombiano. La tasa de adopción de la literatura sobre arte rupestre estará en su punto más alto más o menos en el año 2049. Concluye que el modelo de Bass estima que, cuando este tema de pesquisa alcance 923 investigadores que escriban y publiquen sobre este asunto, esta temática habrá alcanzado su madurez y comenzará a declinar o a transformarse.

Como se puede ver por la literatura revisada y hasta donde es del conocimiento del autor de este trabajo no existen investigaciones que hayan tomado a la literatura sobre arte rupestre peruano como objeto de análisis y evaluación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Como unidades de análisis fueron tomados cada uno de los documentos publicados como artículos en revistas académicas, aquellos publicados como capítulos de libros, y trabajos presentados en congresos que trataron algunos de los aspectos de los estudios sobre arte rupestre en el Perú. Para recolectar los documentos publicados sobre este asunto se hicieron búsquedas con múltiples combinaciones booleanas usando las palabras claves listadas en el **Anexo A**, en las bases de datos bibliográficas listadas en el **Anexo B**. Por ejemplo, combinaciones booleanas con las palabras clave: Arte rupestre AND Perú; Geoglifos AND Perú; etc. (ver anexo A). En las búsquedas se utilizaron preferentemente los idiomas español e inglés. También se hicieron búsquedas en repositorios de acceso abierto, así como en los catálogos disponibles en internet para consulta online 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 que se encontró se leyó y revisó cuidadosamente para verificar que tratara sobre el asunto de esta investigación. Se revisaron las referencias bibliográficas listadas en cada documento para identificar los trabajos citados en esos documentos pertinentes al asunto “arte rupestre en el Perú” pero que no se encontraron 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 los congresos, con el fin de eliminar las referencias bibliográficas duplicadas. Solo se retuvieron documentos únicos y no duplicados. En el proceso de búsqueda se encontraron también bibliografías elaboradas sobre el arte rupestres peruano y sudamericano. Esas bibliografías fueron cuidadosamente analizadas y las referencias pertinentes ingresadas en la base de datos creada en Endnote. Esos aportes proceden de las bibliográficas elaboradas por Monteverde Sotil (2008); Narváez Luna (s.d.); Guffroy (1999) y otros.

Para los documentos que no contenían palabras claves, estas fueron construidas a partir de una lectura cuidadosa del título y de la lectura de estos documentos siempre que se tuvo acceso al texto completo. En el caso de las palabras claves de los documentos publicados en otros idiomas, se tradujeron al español para un análisis normalizado de las palabras claves 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 del Proyecto R (R Core Team, 2014).

## INDICADORES SOBRE LOS TIPOS DE DOCUMENTOS Y LOS IDIOMAS DE PUBLICACIÓN

El conocimiento científico es el producto de una empresa humana colectiva a la que los científicos hacen aportes individuales que la crítica mutua se encarga de refinar y ampliar. El fin de la ciencia es lograr un consenso de opiniones racionales sobre un asunto en debate y esto sucede debido a que los científicos se comunican entre sí, se critican, y refinan sus descubrimientos como miembros de un grupo social especializado. La meta de la ciencia es que los mensajes significativos circulen entre los científicos y que el conocimiento científico se desarrolle gracias a la selección crítica (Ziman, 1978). Esta selección crítica es facilitada por los artículos científicos diseminados por medio de las revistas académicas. La institución social de la ciencia es, pues, su sistema de comunicación. Se entiende entonces que la publicación en revistas académicas genera beneficios tanto para el investigador como para la institución que lo alberga. Por ejemplo, Velázquez Carranza (2015, p. 51) afirma que “El investigador que publica siente satisfacción de ver publicado el fruto de su esfuerzo, eleva su prestigio profesional, y se da a conocer ante la comunidad científica. Por medio de publicaciones los autores pueden recibir reconocimientos que aumentan su renombre”.

Hay consenso en que la no difusión de los resultados obtenidos 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).

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” (Velázquez Carranza, 2015, p. 51). Naturalmente muchas de estas investigaciones se harán en el idioma local y más familiar para el investigador, así como en idiomas extranjeros considerados hegemónicos y especialmente en la **lingua franca** de la ciencia (Meneghini & Packer, 2007; Hamel, 2007); Mansfield & Poppi, 2012). Para medir los tipos de documentos y los idiomas de publicación se hará uso de medidas estadísticas univariantes.

## INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA

Lo más común es considerar a la producción científica como la materialización del conocimiento generado en todas las actividades académicas y científicas de un investigador. Es decir, una especie de forma a través de la cual se expresa el conocimiento resultante del trabajo intelectual mediante la investigación científica en una determinada área del saber, perteneciente o no al ámbito académico, publicado o inédito que contribuye al desarrollo de la ciencia como actividad social (Piedra, 2007). Sin embargo, el estudio y explicación de un fenómeno social al mismo tiempo conforma y transforma el objeto de conocimiento. La reflexión sobre el proceso de conocimiento afecta a la sociedad y se incorpora en el propio conocimiento.

Los sujetos observan un fenómeno cotidiano y reflexionan sobre ese fenómeno por eso tienen un sentido común de ese fenómeno social específico y actúan sobre la sociedad con ese sentido común del fenómeno social observado y así dan cuenta de ese fenómeno social. Por lo tanto, el fenómeno social es también el resultado de la reflexión y actuación práctica permanente de los sujetos. En el proceso de construcción del conocimiento el sujeto juega un papel decisivo ya que además de conocer y reflexionar sobre las condiciones sociales de su existencia construyen y modifican el propio proceso de construcción del conocimiento, y por medio de la acción reflexiva, modifican el propio proceso cognoscitivo. Existe pues, una génesis social de los esquemas de percepción, pensamiento y acción que son constitutivos del habitus. Por otro lado, existe una génesis social de las estructuras sociales de los campos o grupos científicos (Bourdieu, 1993). El habitus es el factor detonante de la práctica del agente posicionado en un campo específico y perteneciendo a una clase social determinada.

El mundo reflexivo y praxiológico es construido a partir de sus relaciones con el habitus de un agente, actuando como un sistema cognitivo de estructuras motivadoras, como un producto de la historia y producido por prácticas individuales y colectivas de acuerdo a esquemas ya creados. Ese esquema de disposiciones estructuradas es el principio de la continuidad y regularidad de las prácticas sociales que son objetivamente percibidas en el mundo social. El habitus crea la posibilidad de la producción libre de todos los pensamientos, percepciones y acciones inherentes en las condiciones particulares. Está conectado a la estructura de la cual es un producto de prácticas dirigidas, no como una trayectoria del determinismo mecanicista sino como coacciones y límites históricamente condicionados y socialmente situados (Bourdieu, 1983). El habitus pues genera la práctica científica y lo que llamamos producción científica (Urbizagástegui, 2014)



El número de publicaciones es un indicador útil para evaluar la productividad científica de un investigador. Tradicionalmente se ha utilizado la ley de Lotka para medir esta productividad de los autores en un área determinada (Lotka, 1926). Este modelo estima que existe una distribución desigual de productividad en los autores y que, independientemente de la disciplina, la mayoría de los autores publican el menor número de trabajos, mientras que unos pocos autores publican la mayor parte de los documentos relevantes sobre un tema de investigación y conforman el grupo más prolífico. Por ejemplo, Cattell (1910) afirmaba que no se sabía si el progreso de la ciencia se debía a un alto número de investigadores comunes o a la genialidad de unos pocos. Dennis (1955) analizando la productividad de los investigadores en las disciplinas de lingüística, parálisis infantil, gerontología, geología y química, encontró que el 10% de los autores más prolíficos eran responsables de la mitad de todas las publicaciones en esas áreas, mientras que el 60% de los pequeños productores eran responsables de apenas 15% del total de las publicaciones. Por lo tanto, entre los autores parece existir diferencias en las habilidades y motivaciones para realizar investigaciones creativas tanto que los autores más productivos tienen la tendencia a ser aún más productivos en el futuro, mientras que los autores menos productivos muestran una tendencia a declinar en productividad.

Para medir esta creatividad productiva en los investigadores Lotka (1926) propuso el modelo del cuadrado inverso que fue sustituida por el modelo del poder inverso generalizado (Pao, 1985) y que se expresa como:

$$y_x = Cx^{-n} \quad x = 1, 2, \dots, x_{\max} \quad (1)$$

donde,

y es la probabilidad de que un autor haga x contribuciones sobre un asunto

C y n son los dos parámetros que deben ser estimados de los datos observados.

## ESTRATIFICACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA

En las sociedades modernas los bienes materiales se distribuyen de manera desigual, donde las personas y grupos privilegiadas disfrutan de una parte desproporcionada de ingresos, poder y otros recursos materiales y simbólicos, por lo tanto, la estratificación social se refiere al complejo de instituciones sociales que generan estas desigualdades. 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 (1968) sobre la financiación y producción científica y se utiliza para referirse a la mayor probabilidad que tienen los científicos y/o grupos de investigación financiados en el pasado de acceder a mayores financiamientos en el presente; es decir, un autor con experiencia acreditada ve más favorecidas sus publicaciones que un joven sin experiencia o 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 que está asociada con el Efecto Mateo propuesto por Merton (1968). El Efecto Mateo se basa en la frase bíblica: “pues al que tenga se le dará, y tendrá 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, 1977, p. 562). Por ello, Allison y Steward (1974, p. 597) sostienen que “la productividad está fuertemente asociada con el reconocimiento” y por lo tanto también fuertemente jerarquizada y esta jerarquización puede observarse si se agrupan a los autores sobre la base de sus productividades de documentos en cuatro estratos:

- a) pequeños productores (autores con uno a tres documentos publicados);
- b) medianos productores (autores con 4 a 6 documentos publicados);

- c) productores moderados (autores con 7 a 9 documentos publicados);
- d) grandes productores (autores con 10 y más documentos publicados);

También es posible observar las fluctuaciones de las productividades de los autores en una disciplina a partir de otras formas de clasificación. Por ejemplo, los siguientes criterios fueron sugeridos por Braun, Glänzel y Schubert (2001) pero adaptados por Walter, *et al.* (2010). Este tipo de clasificación también muestra el carácter estratificado de la productividad científica de los autores en la bibliometría mexicana Restrepo-Arango & Urbizagastegui-Alvarado (2016) y será usada para mostrar esta jerarquización.

One-timers = aquellos que en el período estudiado apenas han publicado 1 documento.

Retirantes = con al menos dos documentos publicados pero ningún documento publicado en los últimos tres años (2018, 2017, 2016)

Entrantes = con al menos dos documentos publicados exclusivamente en los últimos tres años (2018, 2017, 2016)

Transeúntes = con al menos dos documentos publicados, pero con al menos un documento publicado en los últimos tres años: 2018, 2017, 2016 (han publicado esporádicamente hasta dos documentos dispersos en periodos 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: 2018, 2017, 2016 (son los autores que persistirán en la investigación y en la producción en este campo, ya que son autores establecidos en el área y con una alta tasa de productividad).

## INDICADORES DE CONCENTRACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Las medidas de concentración tratan de medir el mayor o menor grado de equidad en la distribución total de algún bien, servicio o ingreso, por tanto, son indicadores del grado de distribución de estos bienes o servicios. Estos indicadores son de uso corriente en la economía y la biología y pueden muy bien ser aprovechados en el campo de la bibliometría. Entre los índices más conocidos se tiene el Índice de Herfindahl-Hirschman, el índice de Gini y la Curva de Lorenz.

**El Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH)** es una medición empleada en estudios económicos que se centra en los niveles de concentración existentes en los mercados. Cuanto más cerca está el mercado de ser un monopolio, mayor es la concentración del mercado (y menor es su competencia). Si, por ejemplo, hubiera una sola empresa en una industria, esa empresa tendría una cuota de mercado del 100%, y el IHH sería igual a 10.000, indicando un monopolio. Si hubiera miles de empresas compitiendo, cada una tendría casi un 0% de cuota de mercado, y el IHH estaría cerca de cero, lo que indicaría una competencia casi perfecta.

Comportamiento similar puede observarse en la producción de documentos por los autores. Si un solo autor produjese todos los documentos habría un monopolio en la producción de documentos; si todos los autores produjesen un solo documento, estaríamos frente a una competencia perfecta. Por lo tanto, la producción de documentos puede mostrar también una forma de concentración en el mercado de producción de bienes culturales y simbólicos. Este índice es estimado con la siguiente ecuación:

$$H = \sum_{i=1}^N S_i^2$$

Es decir: el índice IHH es la suma de los cuadrados del porcentaje de autores de cada una de las categorías que componen el campo científico.

**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). El coeficiente de Gini está basado en la Curva de Lorenz, una representación gráfica que permite visualizar la renta de las personas en un país. Lorenz plantea una relación directa entre dos variables: los porcentajes de población con los porcentajes de renta. Cada uno de ellos se ubica en uno de los ejes del plano y la curva resultante es la evolución del ingreso. Es importante señalar que en el eje de las ordenadas (vertical) se sitúan los ingresos y en el de las abscisas (horizontal) los grupos de población del país en cuestión. Estos últimos se ubican en función del nivel de renta: los de menor renta a la izquierda y los de mayor renta a la derecha del cuadro. Si la curva resultante es completamente recta, similar a la hipotenusa de un triángulo equilátero, quiere decir que ese país tiene un índice de absoluta igualdad. Pero si, por el contrario, la curva es igual a los dos catetos del mismo triángulo, el resultado supone un alto índice de desigualdad entre sus habitantes. Para calcular el índice de Gini se usa la siguiente ecuación:

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

Usando esta misma ecuación, pero parafraseando al 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 (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).

## INDICADORES DE COLABORACIÓN O COAUTORÍAS

La palabra colaborar tiene su origen en el latín *collaborāre* que significa trabajar con otra u otras personas en la realización de una obra. Para Katz & Martin (1997), dos científicos colaboran cuando comparten datos, equipos e ideas en un proyecto de investigación que después puede resultar en prácticas experimentales y análisis de investigaciones cuyos resultados pueden ser publicados en la forma de artículos. Una vez publicado, esos artículos tendrán una autoría o autorías, por lo tanto, la autoría es el principal ítem de descripción bibliográfica de una publicación científica y cuando se estudia esa población emergen formas de autorías individuales o colectivos (múltiples) que se desarrollan al interior de cada disciplina. Patel (1973) sugiere que un investigador enfrenta el problema de la acumulación de la literatura en su propia disciplina, y está solo para dar cuenta de las diferentes líneas de investigación que componen su campo científico. Por lo tanto, si quiere hacer contribuciones significativas en su campo de actuación, debe desarrollar competencias especializadas.

Además, de enseñar tiene que manejar proyectos de investigación que envuelven responsabilidades administrativas. En su trabajo cotidiano debe ser un teórico, un metodólogo, un funcionario que asegure recursos financieros, un administrador de proyectos de investigación, un trabajador de campo, un programador, un conocedor de computadoras, un estadístico, y finalmente un escritor. Si domina sólo uno o dos de esas competencias, su trabajo probablemente estará destinado a ser desconocido, invisible y sin recompensas.

Pero como quiere ser exitoso en la solución de sus tareas, busca el trabajo en colaboración como una salida ideal. Por eso, la colaboración en la investigación y publicación de documentos sería una forma de complementación de las competencias y especializaciones alcanzadas en su campo. Esos factores empujarían a que la investigación contemporánea tienda a ser colectiva en vez de ser simplemente individual, es decir, existiría un patrón de colaboración entre los investigadores que llevaría a la producción de la literatura por autores múltiples.

Sin embargo, el grado de colaboración variaría de una disciplina a disciplina, siendo de intensa colaboración las ciencias hard y de poca colaboración en las humanidades y ciencias sociales, en las cuales el investigador individual todavía produce la mayoría de la literatura publicada (Subramanyam, 1983). En los estudios bibliométricos, para medir la extensión de la colaboración en las ciencias y humanidades, Lawani (1980), propuso el Índice de Colaboración (IC) como el número medio de autores por artículo. Este índice es apenas un porcentaje del número de publicaciones y el número de publicaciones realizadas en colaboración y es representado por la siguiente ecuación:

$$IC = \frac{\sum_{j=1}^k jf_j}{N}$$

donde

IC = índice de colaboración

$jf_j$  = número de publicaciones producidas en colaboración

N = número total de publicaciones

## INDICADORES DE DIFUSIÓN DE LA LITERATURA PUBLICADA

La teoría epidémica utiliza modelos matemáticos para estimar la difusión de determinados temas de investigación. Surge como un intento de obtener bases cuantificables objetivas para determinar la existencia de un patrón epidemiológico en el crecimiento de la cantidad de autores de la literatura científica. 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 cualquiera de 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, en relación al tiempo, es igual a cero; (2) inestable: el cambio en que la proporción del número de infectados crece, en relación al tiempo no es igual a cero. Si el cambio en esta proporción es positiva, 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 según los años cronológicos sucesivos, se organizan en intervalos de años para mostrar las fluctuaciones en la productividad de la literatura analizada minimizando de esa manera los años de menor productividad. Esta tasa de cambio se puede estimar usando la siguiente ecuación:

$$Tasadecambio = \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

donde:

$\Delta I$  = número de documentos publicados

$\Delta t$  = intervalo de tiempo en años (quinquenios en este caso)

## INDICADORES DE CRECIMIENTO DE LA LITERATURA PUBLICADA

La base del conocimiento de cualquier campo científico es su literatura publicada, por lo tanto, una medida cuantitativa de su volumen es el tamaño y la estructura de su literatura publicada, pues, cualquier nueva información y contribución florece de las publicaciones anteriores (Braun; *et al.*, 2000). Por esa razón, una de las características más obvias de la práctica científica ha sido el crecimiento de la literatura publicada. En cualquier disciplina siempre existió la necesidad de analizar la literatura publicada como una manera de evaluar el desarrollo y avance de la disciplina. Inicialmente esa evaluación es hecha a través de métodos tomados en préstamo de la estadística descriptiva usando apenas valores netos en largos periodos cronológicos y donde el crecimiento es descrito con índices porcentuales y/o análisis de datos univariantes: media, mediana, moda, desviación estándar y varianza.

Estas exploraciones iniciales alcanzan consistencia metodológica a inicios de 1950 cuando Price (1951) comienza sus investigaciones sobre el crecimiento de la ciencia objetivada en la literatura científica publicada y afirmó que “el número de artículos científicos publicados cada año puede ser tomado como una indicación aproximada de la actividad desplegada en cualquier campo de investigación general o especializado” (Price, 1951). Analizó estadísticamente el “Physics Abstracts” que cubre un amplio campo general de la física, y la “teoría de los determinantes y matrices” una rama especializada de las matemáticas. Encuentra que durante tiempos normales un campo general como la física crece exponencialmente con un alto grado de precisión. Sin embargo, un campo especializado, como la teoría de determinantes y matrices, crece exponencialmente sólo hasta cierto punto a partir del cual el crecimiento cambia a un crecimiento lineal. La literatura se duplica cada diez u once años en ambos casos, el campo general (física) y el especializado (teoría de los determinantes y matrices).

Price (1956) afirma que de esos datos se pueden obtener tres conclusiones importantes: que casi todas las curvas de crecimiento muestran la misma tendencia; que el crecimiento es exponencial; y que la constante de la curva exponencial es capaz de efectuar una duplicación del tamaño en un periodo de 10 a 15 años. Aparentemente la ley exponencial gobierna el crecimiento del tamaño de la ciencia. Esto no parece ser verdad para todas las ciencias ni todas las disciplinas, pues el inicio del crecimiento de una determinada disciplina puede ser lineal, luego transformarse en exponencial para terminar como un crecimiento logístico que significa su madurez y agotamiento, para luego comenzar a desaparecer o transformarse. Generalmente el crecimiento exponencial asume una forma cóncava inicial en su representación gráfica. Esta función es matemáticamente representada como:

$$C(t) = CO e^{at}$$

Siguiendo a Egghe y Ravichandra Rao (1992), esta función puede ser re-escrita como:

$$C(t) = c g^t$$

donde  $c > 0$ ,  $g > 1$ , y  $t \geq 0$ .

## RESULTADOS

### LOS TIPOS DE DOCUMENTOS Y LOS IDIOMAS DE PUBLICACIÓN

Se encontraron 1134 publicaciones producidas por 583 autores diferentes, publicados en distintos tipos de documentos desde el año 1841 hasta junio de 2019. Las obras publicadas sobre arte rupestre peruano se difundieron en la forma de artículos publicados en revistas académicas (51.3%), como ponencias presentadas en congresos nacionales o internacionales (19.2%), como libros (9.9%), como capítulos de libros (8.3%), como artículos electrónicos disponibles en páginas web (7.9%), como tesis (2.3%), como artículos publicados en periódicos locales y como informes de investigación y manuscritos sin mucha significación. Los idiomas de publicación de estos documentos son básicamente el español (74.2%) y el inglés (23.3%). Otros idiomas como francés, alemán, italiano, checo y japonés tienen apenas una presencia por debajo del 1% (Ver Tabla 1).

Tabla 1 – Tipos de documentos según los idiomas de publicación

Tipos	Español	Inglés	Francés	Alemán	Italiano	Checo	Holandés	Japonés	Total
Libros	77	33	-	1	1	-	-	-	112
Cap. libros	54	37	-	2	-	-	-	-	94
Ponencias	171	44	1	1	1	-	-	-	218
Artículos	441	123	9	4	2	1	1	1	582
Art. electrónicos	73	17	-	-	-	-	-	-	90
Art. periódicos	6	-	-	-	-	-	-	-	6
Tesis	16	8	1	-	-	1	-	-	26
Informes	2	1	-	-	-	-	-	-	3
Manuscritos	2	1	-	-	-	-	-	-	3
Total	842	264	11	8	4	2	1	1	1134

Nota: Capítulo de libro: 1 documento en español e inglés

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, participación en congresos, obtención de financiamiento y recursos humanos para su grupo de investigación, lo que a su vez se traducirá en nuevas investigaciones y en nuevas publicaciones en revistas de prestigio (Baiget y Torres-Salinas, 2013). Esta búsqueda de reconocimiento y divulgación explica la preferencia de los investigadores en arte rupestre peruano por las divulgación de sus investigaciones en artículos publicados en revistas arbitradas preferentemente en el idioma local, así como la presentación de los resultados en congresos nacionales o internacionales también preferentemente en el idioma local. El uso de artículos electrónicos es un medio de difusión más reciente y está comenzando a ser más frecuente para el caso local no así en inglés. Los capítulos de libros y libros son las siguientes preferencias en ambos idiomas. El uso de los idiomas español e inglés se ha intensificado notoriamente a partir de la década del 2000. (Ver Tabla 2)

El poco volumen de libros y tesis indican que esta área aun no es una línea de pesquisa establecida en los programas de estudios de las instituciones educativas nacionales. No existirían programas específicos de estudios en arte rupestre peruano, sino que estos estudios serían más preferencias de investigadores individuales por estos asuntos. También no existe un mercado extensivo de consumo de esta literatura. Cada vez hay más investigadores que se esfuerzan por escribir y publicar en inglés; buscan la probabilidad de recibir citas, mejorando la visibilidad, credibilidad y prestigio de sus publicaciones. Pero si sus investigaciones tienen impacto local, quizás lo más conveniente sea publicarlos en el idioma local; sin embargo, la creencia más extendida es que si las investigaciones se publican en inglés llegarían a más científicos y lectores. Tal vez sean esas creencias por las que las publicaciones sobre arte rupestre en inglés han ido creciendo paulatinamente hasta representar el 28.5% de todo lo producido en la década 2000-2009 y 21.4% en la década 2010-2019.

Tabla 2 – Documentos por décadas según los idiomas de publicación

Decenios	Español	Inglés	Francés	Alemán	Italiano	Checo	Holandés	Japonés	Total
1920-1929	4								4
1930-1939	4								4
1940-1949	6	3							9
1950-1959	9	1	1	1					12
1960-1969	21	1	1	2					25
1970-1979	39	7	2						48
1980-1989	45	15	3	2	1				66
1990-1999	69	28		2	2				101
2000-2009	246	99	2	1	1	1			347
2010-2019	403	111	2			1	1	1	518
Total	842	265	11	8	4	2	1	1	1134

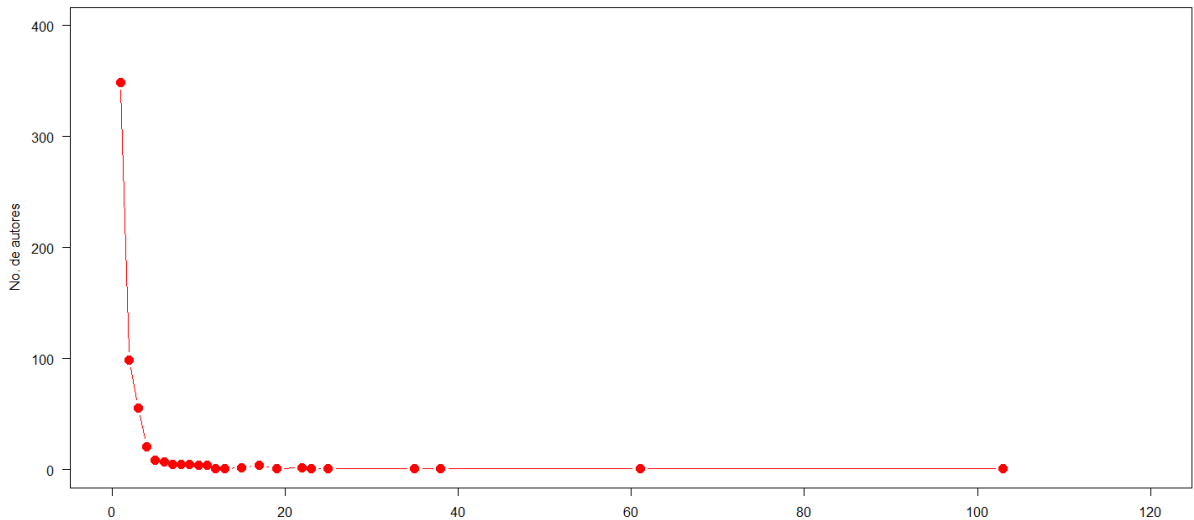
La principale razón para publicar en inglés es la afirmación de que el inglés es la lengua de la ciencia, pues es más sucinto, claro, directo y evita problemas de comprensión; el hecho que facilita encontrar evaluadores de otros países, pues casi todos los científicos leen en inglés, aunque no lo puedan hablar ni escribir; así como que la consulta y citación de los artículos generará un mayor posicionamiento de los artículos y las revistas. Tal vez esto sea cierto para las ciencias maduras y las tecnologías de punta como la nanotecnología, por ejemplo. Sin embargo, existen otros temas e investigaciones que son estrictamente regionales porque sus receptores primarios son locales, por lo tanto, hablan y escriben en español, entonces es fundamental que los resultados se transmitan en dicho idioma. Este sería el caso del arte rupestre peruano (Ver Tabla 2).

## INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA

Cualquier práctica científica debe identificar y delimitar su objeto de estudio y sus problemas de investigación; debe también descubrir leyes empíricas que expresen cierto tipo de relación entre los fenómenos observados, así como formular una estructura sistemática que contengan las leyes empíricas y que las expliquen de manera racional.

Siguiendo estos presupuestos epistemológicos, Dresden (1922) fue el primero en prestar atención al fenómeno de la producción científica en la forma de documentos publicados. Estudió la producción de artículos de los autores ligados a la Sociedad Americana de Matemáticas, Sección de Chicago, de 1897 a 1922. Cuatro años más tarde Lotka (1926) intentando determinar la parte con que los autores contribuyen al progreso de la ciencia, contó el número de nombres y publicaciones que aparecían en el *Chemical Abstract*, 1907-1916 y el *Auerbach Geschichtstafeln der Physik*, hasta 1900. Después trazó la frecuencia de personas que efectuaban 1, 2, 3, etc. contribuciones, frente al número de 1, 2, 3, etc. contribuyentes con ambas variables en escala logarítmica. Encontró que los puntos estaban estrechamente esparcidos sobre una línea recta teniendo una inclinación de aproximadamente igual a 2; concluyó que la fórmula general para la relación entre la frecuencia y de las personas que efectuaban  $x$  contribuciones era  $x_n y = \text{const}$ , y la proporción de los autores que contribuían con un único ítem era de más o menos el 60 por ciento. Lamentablemente el modelo del cuadrado inverso propuesto por Lotka (1926) no soporta una prueba del ajuste del chi-cuadrado o Kolgomorov-Smirnov, por eso fue sustituido por el modelo del poder inverso generalizado (Pao, 1985). La Figura 1 siguiente muestra la distribución de los datos de los autores y documentos publicados sobre arte rupestre en el Perú.

Figura 1 – Distribución de la productividad de documentos sobre arte rupestre en el Perú, 1924-1919



La aplicación del modelo del poder inverso generalizado por el método de la máxima probabilidad muestra que la ley de Lotka se ajusta adecuadamente a la distribución de la productividad de los autores y predice esta productividad con  $C = 349.69$  y  $n = 1.86$ , a un nivel de significancia de  $p = 0.001$  con un error padrón de 3.773 y 21 grados de libertad y un  $R^2$  igual a 0.988. Los parámetros estimados de los datos observados son mostrados en la Tabla 3.

Tabla 3 – Parámetros estimados de la ley de Lotka

Estimados	Std. Error	t value	Pr(> t )
C = 349.89	3.74894	93.33	<2e-16 ***
n = 1.86	0.03799	49.00	<2e-16 ***

### INDICADORES DE CONCENTRACIÓN DE LAS PUBLICACIONES Y LOS INVESTIGADORES

Según la distribución de la productividad de documentos por los autores, se puede clasificar a los investigadores en cuatro categorías de productores de documentos. Los resultados de esta agrupación en categorías pueden ser observados en la Tabla 4.

Apenas 25 autores (4.3%) del total de autores y considerados como grandes productores, participaron en la producción de 46.3% de los documentos publicados y muestran una tasa de productividad de 21 documentos cada uno.

Los productores moderados representan 2.6% del total de autores y participaron en la publicación de 46.3% de los documentos; sin embargo, la tasa de producción de este grupo se reduce a 8.2 documentos por autor; una reducción de casi la tercera parte. Los medianos productores representan el 6.4% de la población de autores y participaron en la producción del 10.6% de los documentos, mostrando una tasa de productividad de 4.7 documentos por autor; una diferencia de casi el doble menos que los autores considerados como productores moderados.

Comportamiento similar se observan entre los autores considerados pequeños productores, un grupo realmente alto de autores, pero con una reducida tasa de productividad, los pequeños productores. Estos valores indican que la producción de documentos sobre arte rupestre o quilcas en el Perú está concentrado en unos pocos autores y que esta producción es jerarquizada.



Tabla 4 – Categorías de los autores productores de documentos

Categoría	Características	Autores	Participación	Tasa de producción
Grandes productores	10 y más documentos	25 (4.3)	525 (46.3)	21.0
Productores moderados	7 a 9 documentos	15 (2.6)	120 (10.6)	8.2
Medianos productores	4 a 6 documentos	37 (6.4)	171 (15.1)	4.7
Pequeños productores	1 a 3 documentos	506 (86.7)	715 (63.1)	1.4
Total		583		1.95

Nota: Cifras en paréntesis denotan porcentajes.

La Tabla 5 presenta la estratificación de los autores productores de publicaciones sobre arte rupestre en el Perú según los criterios sugeridos por Walter, *et al.* (2010) y adaptados de Braun, Glänzel y Schubert (2001) en categorías que muestran la continuidad o permanencia en el campo de investigación. El 62.1% de los autores son primerizos, pues han publicado apenas 1 documento. Estos autores están explorando el campo y seguramente pocos persistirán en la publicación de documentos en este campo. En otras palabras, existe una alta probabilidad de que se retiren del campo. 28.1% de los autores ya se retiraron del campo, pues ninguno de estos autores ha publicado documentos en los últimos tres años. 2.4% de los autores son considerados entrantes, lo que es realmente preocupante pues están entrando mucho menos autores de los que se están retirando. Este fenómeno pone en riesgo el desarrollo de las investigaciones sobre arte rupestre en el Perú. Algo se debe hacer para revertir esta situación si no se quiere asistir a la paulatina desaparición de esta línea de investigación arqueológica. En realidad, apenas 21 autores (3.6% de la población total de autores) son los que dinamizan este campo.

Tabla 5 – Categorías de permanencia o continuidad

Categoría	Autores	Porcentaje
One-Timers	362	62.1
Retirantes	164	28.1
Entrantes	14	2.4
Transeúntes	22	3.8
Continuantes	21	3.6
Total	583	100.0

## INDICADORES DE CONCENTRACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

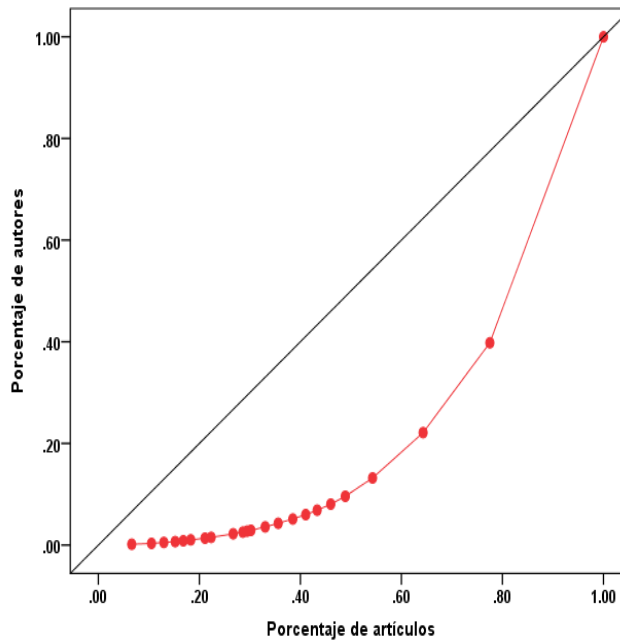
Por otro lado, la desigualdad afecta a todas las actividades humanas, incluida la investigación científica. La asignación de recursos, recompensas, subvenciones y muchos otros beneficios, tanto para científicos individuales como para instituciones científicas, están altamente concentradas en relativamente pocas manos. Para medir esta concentración y su diversidad aplicamos los índices de concentración de Herfindahl y de Gini, así como los índices de diversidad y equidad de Simpson y Shanon. Los resultados pueden ser observados en la Tabla 6.

El valor del índice de Herfindahl nos indica que este campo es altamente concentrado, es decir, la producción de documentos está en pocas manos. El índice de Gini indica también que la producción de documentos sobre arte rupestre en el Perú está concentrado en pocas manos. Algo que ya se observaba en la organización de la información en categorías de productores y estos índices apenas confirman los hallazgos. Los índices de Simpson y Shanon indican que esta área no es muy diversa y como es dominada por los grandes productores es poco equitativa. Lo que nuevamente confirma las observaciones anteriores de concentración de la productividad de documentos en pocas manos. La Figura 2 es la curva de Lorenz mostrando la desigual producción de documentos sobre arte rupestre en el Perú.

Tabla 6 – Índice de concentración, diversidad y equitatividad

Índice de concentración	Coficiente	Índice de diversidad	coeficiente de diversidad	coeficiente de equitatividad
Herfindahl	6110.07	Simpson	0.38957	NA
Gini	0.504	Shanon	0.82932	0.46285

Figura 2 – Curva de Lorenz de la producción de documentos sobre arte rupestre en el Perú



## INDICADORES DE COLABORACIÓN O COAUTORÍAS

Conforme las disciplinas comienzan a organizarse alrededor de un conjunto de problemas, la amplitud de las colaboraciones entre los especialistas comienza a crecer. Este es el resultado natural del alto número de investigadores trabajando simultáneamente en centros de investigación, del aumento de especialistas con determinados habilidades y el mayor acuerdo sobre la naturaleza de los problemas investigables (Cole & Zuckerman, 1975). Esto aumenta también el número de publicaciones en colaboración. La Tabla 7 muestra la distribución del número de autores observados frente al número de documentos producidos en el periodo de la investigación.

Es notoria la concentración de documentos producidos por autores únicos (76% sin colaboración) y apenas 24% de los documentos fueron producidos en colaboración por dos o más autores. También 16.7% de los documentos fueron producidos por dos autores y 4.3% por tres autores y así sucesivamente. Dieciséis documentos (1.4%) fueron producidos por 5 o más autores y el máximo número de autores que colaboraron en un único artículo fueron 8.

Tabla 7 – Colaboración de los autores según quinquenios

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	Total de documentos
1920-1924	1	1							2
1925-1929	2	-							2
1930-1934	2	-							2
1935-1939	2	-							2
1940-1944	4	-							4
1945-1949	3	2							5
1950-1954	1	1							2
1955-1959	10	-							10
1960-1964	5	-							5
1965-1969	19	1							20
1970-1974	18	1							19
1975-1979	28	1							29
1980-1984	19	4	2						25
1985-1989	36	3	2						41
1990-1994	47	5	2		1				55
1995-1999	38	6	1	-	1				46
2000-2004	76	14	12	3	2				104
2005-2009	179	45	10	6	3	-	1		244
2010-2014	272	67	11	3	1	1			355
2015-2019	103	39	9	5	-	3	2	1	162
Total	862	190	49	17	8	4	3	1	1134

Es notorio que la colaboración de los autores crece vertiginosamente a partir del quinquenio 2005-2009, alcanzó su mayor expresión en el quinquenio 2010-2015, disminuyó en el quinquenio 2015-2019. Esta disminución puede deberse a que la literatura publicada en los últimos cinco años todavía no alcanza una debida difusión y sobre todo los de los dos últimos años, todavía pueden estar en pre-publicación.

La figura 3 muestra el crecimiento de la colaboración de los autores que se analizó con el índice de colaboración de Lawani (1980) por quinquenios. Hasta 1965 no se aprecia un crecimiento en el índice de colaboración de los autores. Entre 1965 y 1980 hay un ligero crecimiento que se torna en un crecimiento efectivo de colaboración a partir de 1990. Este crecimiento con pequeños decrecimientos y acrecimientos parece consolidarse en los últimos años.

Figura 3 – Tasa del índice de colaboración de

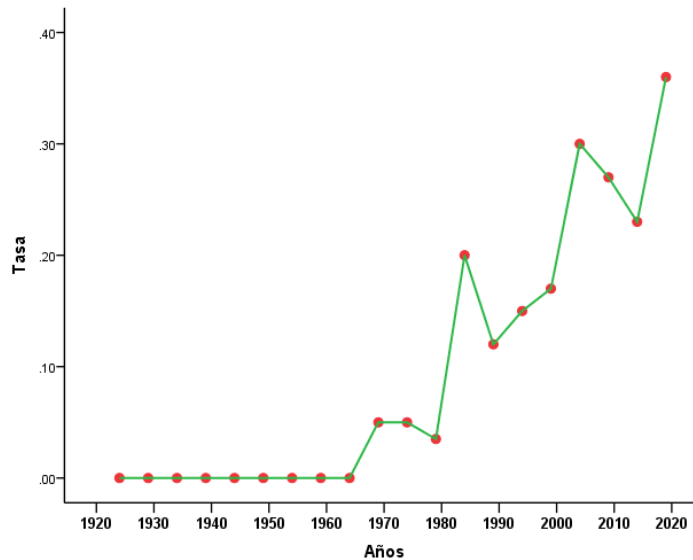


Tabla 8 – Número de documentos agrupados por quinquenios

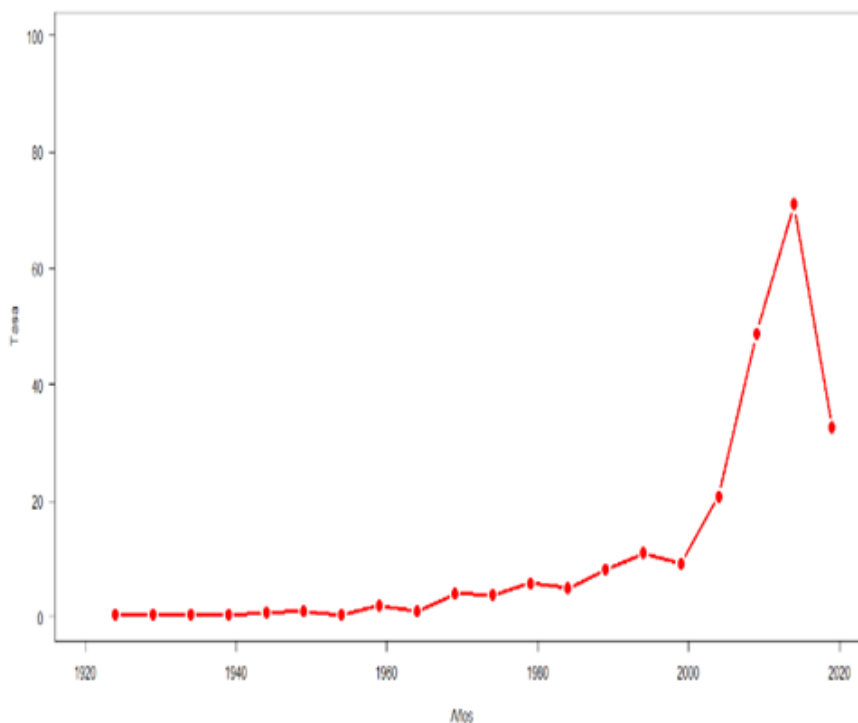
Quinquenios	No. de Documentos	Tasa de crecimiento
1920-1924	2	0.4
1925-1929	2	0.4
1930-1934	2	0.4
1935-1939	2	0.4
1940-1944	4	0.8
1945-1949	5	1.0
1950-1954	2	0.4
1955-1959	10	2.0
1960-1964	5	1.0
1965-1969	20	4.0
1970-1974	19	3.8
1975-1979	29	5.8
1980-1984	25	5.0
1985-1989	41	8.2
1990-1994	55	11.0
1995-1999	46	9.2
2000-2004	104	20.8
2005-2009	244	48.8
2010-2014	355	71.0
2015-2019	163	32.6

## INDICADORES DE DIFUSIÓN DE LA LITERATURA PUBLICADA

La Tabla 8 muestra la organización de los datos en quinquenios para medir la tasa de crecimiento de los documentos producidos según el modelo epidémico propuesto por Goffman (1964, 1967). Se seleccionaron intervalos de 5 años debido a fluctuaciones en la distribución en intervalos menores.

La Figura 4 representa la curva epidémica para el total de 583 autores diferentes que han investigado sobre el arte rupestre o quilkas en el Perú y que publicaron sus resultados en diferentes tipos de documentos de 1924 hasta julio de 2019. Puede observarse claramente que las investigaciones sobre quilkas en el Perú hasta 1980 muestran una condición más o menos estable, pero sin entrar a un proceso epidémico. Hay un ligero crecimiento entre 1980 y 2000 para a partir de esa fecha entrar en un total estado epidémico. El decrecimiento en la tasa de crecimiento en el último quinquenio puede deberse a que la literatura publicada en este quinquenio todavía puede estar en proceso de indexación y no haber sido incorporada a las bases de datos y repositorios explorados para recolectar la información para esta investigación.

Figura 4 – Curva epidémica de la producción de documentos



Ese estado epidémico significa también que, a partir de 1965, la tasa de los autores “infectados” por el modelo del poder inverso y sus modificaciones es mayor a cero. Goffman (1966) encontró que este modelo es adecuado para predecir situaciones en las que los autores infectados por una idea científica entran en un estado epidémico, ese mismo resultado se está observando en los autores productores de literatura sobre el arte rupestre o quilcas en el Perú. La importancia de este modelo radica en el hecho de que es útil para la predicción del proceso epidémico de acuerdo con el tiempo. Por ejemplo, se estima que para el quinquenio 2020-2024 se tendrá un total de:

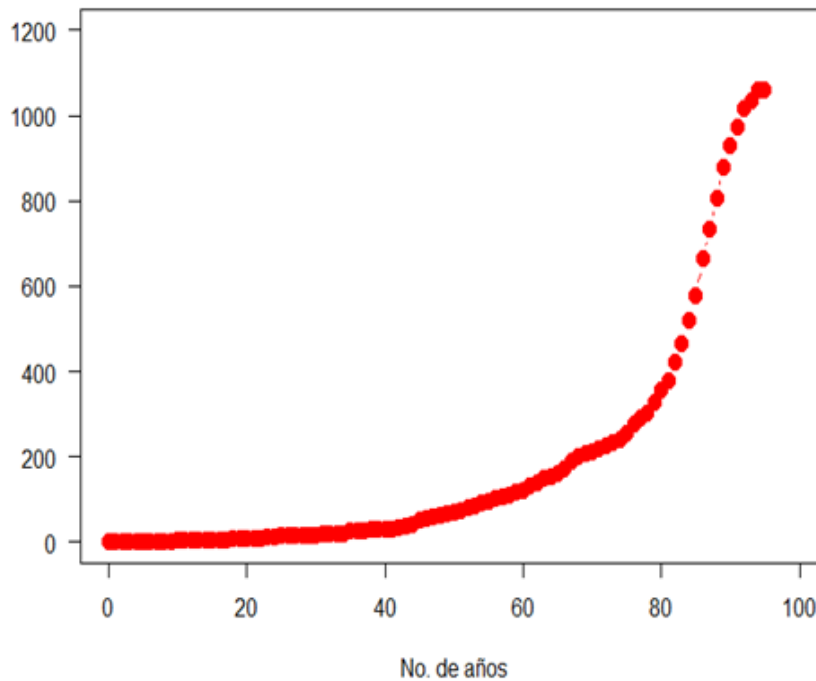
$$2024 = 163 + (1) (32.6) = 195.6$$

nuevos documentos publicados en esta área

## INDICADORES DE CRECIMIENTO DE LA LITERATURA PUBLICADA

La forma de crecimiento de la literatura producida sobre el arte rupestre en el Perú se muestra en la Figura 5 y comienza con una forma cóncava inicial, la nube de puntos aumenta con pequeñas oscilaciones hasta 1960 para después comenzar a crecer constantemente. Esta forma del trazado indica que estamos frente a un crecimiento exponencial. Puede observarse que las publicaciones sobre este asunto hasta 1940 muestran una condición estable. A partir de esa fecha comienzan a crecer ligeramente hasta 1960 y a partir de esa fecha crece constantemente, pero sin alcanzar un nivel de saturación logística. Digamos que esa formación logística apenas comienza a delinearse. Eso significa que este es un campo en pleno desarrollo con un largo proceso por recorrer hasta alcanzar su punto de madurez y saturación.

Figura 5 – Crecimiento de la literatura producida



Claramente la nube de puntos de la distribución del número de documentos publicados muestra un crecimiento de forma exponencial. Se estimó la regresión no lineal y se encontró que el  $R^2$  ajustado estimado fue igual a 0,995, lo que indica un buen ajuste de la distribución al modelo exponencial. El valor estimado de  $c$  fue igual a 1.627 con un error padrón de 0.193. El valor estimado de  $g$  fue igual a 1.072 con un error padrón de 0,001. El error residual fue igual a 31.69 con 94 grados de libertad a un nivel de significancia de 0.001. Con esos valores se puede construir la ecuación que pronostica el crecimiento exponencial de la literatura sobre la arte rupestre:

$$c(t) = 1.627 * 1.072^t$$

Esta literatura crece a una tasa del 7.2% al año y duplica su tamaño cada 9.99 años, es decir más o menos cada 10 años. Esta forma de crecimiento exponencial en algún momento en el futuro se convertirá en sigmoideal.

Cuando llegue este momento el campo del arte rupestre peruano habrá alcanzado su madurez y tenderá a desaparecer o a renovarse; sin embargo, ese momento aún está lejos de ser alcanzado, porque la curva sigmoideal aún no logra establecerse claramente. Estos hallazgos confirman la sospecha de crecimiento exponencial de esta literatura sugeridos por Hostnig (2007).

## CONCLUSIONES

Los documentos publicados sobre arte rupestre peruano se difunden preferentemente en revistas académicas y los artículos son publicados preferentemente en español e inglés. La publicación en estos dos idiomas se ha intensificado a partir del año 2000. La producción de documentos por los autores dedicados a la investigación sobre el arte rupestre peruano se ajusta adecuadamente a la Ley de Lotka y el modelo del poder inverso generalizado predice adecuadamente esta distribución.

Sin embargo, esta literatura está altamente jerarquizada y estratificada con apenas 25 autores responsables de 46.3% del total de los documentos publicados. Los índices de Herfindahl y de Gini, así como los índices de diversidad y equidad de Simpson y Shanon confirman que la producción de documentos en esta disciplina está altamente concentrada, no es muy diversa ni tampoco equitativa.

En relación con la colaboración de los autores, es notoria la concentración de documentos producidos por autores únicos y apenas una quinta parte de los documentos fueron producidos en colaboración por dos o más autores.

Sin embargo, la producción en colaboración se torna más intensa y efectiva a partir de la década de 1990. Esta literatura medida con el modelo epidémico propuesto por Gofman (1966) entra en este proceso epidémico a partir del año 2000. También crece de forma exponencial a una tasa del 7% al año duplicando su tamaño cada 10 años.

## REFERENCIAS

ALLISON, P. D.; STEWART, J. A. Productivity differences among scientists: evidence for accumulative advantage. *American Sociological Review*, [S.L.], v. 39, n. 4, p. 596-606, 1974.

BAIGET, T. Y.; TORRES-SALINAS, D. *Informe APEI sobre Publicación en revistas científicas*. [S.L.:s.n], 2013. libro en línea. Consultado el: 07 marzo 2019. Disponible en: <https://www.um.es/cursos/master/msmcuidados/images/files/InformeAPEI-Publicacion-1.pdf>

BOURDIEU, P. *O campo científico. En su: Sociología*. São Paulo: Ática, 1983. p.122-155.

BOURDIEU, P. *The field of cultural production*. Cambridge : Polity Press, 1993.

CATTELL, J. MCKEEN. A further statistical study of American men of science. *Science*, [S.L.], v. 32, p. 633-648, 1910.

COLE, J.R.; ZUCKERMAN, H. The emergence of a scientific specialty: The self-exemplifying case of the sociology of science. In: COSER, L. A.(ed.). *The idea of social structure: papers in honor of Robert K. Merton*. New York, NY: Harcourt, Brace, Jovanovich, 1975. p. 139-174.

DENNIS, WAYNE. Variations in productivity among creative workers. *The Scientific Monthly*, [S.L.], v. 80, n. 4, p. 277-278, 1955.

DRESDEN, A. A report on the scientific work of the Chicago Section, 1897-1922. *Bulletin of the American Mathematical Society*, [S.L.], v. 28, p. 303-307, 1922.

ECHEVARRIA LOPEZ, G.T.; TIWARY, S. La importancia de las quilcas o el arte rupestre en las disciplinas científicas y humanistas. *Boletín Oficial de la Asociación Peruana de Arte Rupestre (APAR)*, [S.L.], v. 7, n. 24, p. 1115-1118, 2016.

EGGHE, LEO; RAVICHANDRA RAO, I. K. Classification of growth models based on growth rates and its applications. *Scientometrics*, [S.L.], v. 25, p. 5-46, 1992.

FIGUEIREDO, E. M.; SILVA, M. A. R. As Ciências Humanas no Museu Paraense Emilio Goeldi (1988-2003): uma experiência de pesquisa a partir da Bibliometria. *Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação*, [S.L.], v. 1, n.2, p.59-82, jul./dez. 2010.

FIGUEIREDO, L. A. V.; ZAMPAULO, R. A.; MARINHO, P.A. Pesquisa científica e qualificação acadêmica em espeleologia e temas afins: desenvolvimento de um catálogo sobre a produção universitária brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 28., 2005, Campinas. *Anais*[...]. Campinas, SP: SBE, 2005.

BRAUN, T. *et al.* Growth and trends of fullerene research as reflected in its journal literature. *Chemical Reviews*, [S.L.], v. 100, p.23-37, 2000.

BRAUN, T.; GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A. Publication and cooperation patterns of the authors of neuroscience journals. *Scientometrics*, [S.L.], v. 51, n. 3, p. 499-510, 2001.

GOFFMAN, W. Mathematical approach to the spread of scientific ideas: the history of Mast cell research". *Nature*, [S.L.], v. 212, n. 5061, p. 449-452, October 19, 1966.

GOFFMAN, W. Mathematical method for analyzing the growth of a scientific discipline. *Journal of the Association for Computing Machinery*, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 173-185, April, 1971.

GOFFMAN, W.; NEWILL, V. A. Generalization of epidemic theory: an application to the transmission of ideas. *Nature*, [S.L.], v. 204, n. 4955, p. 225-228, October 17, 1964.

GOFFMAN, W. NEWILL, V. A. Communication and epidemic processes. *Proceedings of the Royal Society A*, [S.L.], v. 298, p. 316-334, May 1967.

GUFFROY, J. *Bibliografía. En su: El arte rupestre del antiguo Perú*. Lima, Perú: IFEA, 1999. p. 139- 147.

HAMEL, R. E. The dominance of English in the international scientific periodical literature and the future of language use in science. *Aila Review*, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 53-71, 2007.

HOSTING, R. Pinturas rupestres de posible afiliación inca en el departamento del Cusco. *Rupestreweb*, Cusco, Perú, 2007.

- KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? *Research Policy*, [S.L.], v. 26, n.1, p.1-18, 1997.
- KUHN, T.S. *The structure of scientific revolutions*. 2nd ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.
- KUHN, T. S. Second Thoughts on Paradigms. In: SUPPE, F. (ed.). *The Structure of Scientific Theories*. Urbana: University of Illinois Press, 1974. p. 459-482.
- KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 5.ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.
- LAWANI, S. M. *Quality, collaboration and citations in cancer research: a bibliometric study*. 1980. Dissertation (Ph.D.) - The Florida State University, [S.L.], 1980.
- LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, [S.L.], v. 16, n. 12, p. 317-323, jun. 1926.
- MANSFIELD, G. POPPI, F. 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*, [S.L.], v.14, n. 1, p. 159-172, April 2012.
- MATEO-SAURA, M. A.; GIL LEIVA, I. PULGARÍN GUERRERO, A. Análisis de la autoría en la producción científica sobre pintura rupestre postpaleolítica de los estilos levantino y esquemático en España (1907-2010). *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, [S.L.], v. 29, n. 67, p. 167-199, 2015.
- MENEGHINI, R. PACKER, A. L. 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. *EMBO Reports*, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 112-116, Feb. 2007.
- MERTON, R.K. The Matthew Effect in Science. *Science*, [S.L.], v. 159, p. 56-63, 1968.
- MERTON, R. K. *On social structure and science*. Chicago, University of Chicago Press, 1996.
- MERTON, R. K. *La sociología de la ciencia, 2: investigaciones teóricas y empíricas*. Madrid: Alianza Editorial, 1977. v. 2. Recopilación e introducción de Norman W. Storer. Versión española de Néstor Alberto Míguez.
- MEZA, C. A.; LADINO RODRÍGUEZ, V. A. Tendencias temáticas de la Revista Colombiana de Antropología. Primera etapa: 1953-1988. *Revista Colombiana de Antropología*, [S.L.], v. 51, n. 1, p. 43-73, 2015.
- MONTEVERDE SOTIL, L. R. Bibliografía Básica de Arte Rupestre del Perú en los catálogos de las páginas web de la biblioteca del Instituto Francés de Estudios Andinos (Ifea) de Lima y de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). *Rupestreweb*, Cusco, Perú, 2008.
- NARVÁEZ LUNA, J. J. *Archaeological bibliography of Amazonia and the Eastern Peruvian Andes*. [S.L.], [200-?]. Disponible em: <https://faculty.ucr.edu/~legnerref/biados/texts/bibliosa.htm>
- OLIVERA NÚÑEZ, Q. Avance de las investigaciones arqueológicas en la alta Amazonía, nororiente de Perú. In: VALDEZ, F. (ed.). *Arqueología Amazónica: las civilizaciones ocultas del bosque tropical*. Lima, Perú: Instituto Francés de Estudios Andinos, 2003. p. 181-210.
- PACIOS LOZANO, A. R.; GARCÍA ZORITA, J. C. Una aproximación histórico-bibliométrica a la producción científica del arte mudéjar (I). *Quiroga: Revista de Patrimonio Iberoamericano*, [S.L.], v. 9, p. 78-92, 2016.
- PAO, M. L. Lotka's law: a testing procedure. *Information Processing & Management*, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 305-320, 1985.
- PATEL, N. Collaboration in the professional growth of American Sociology. *Social Science Information*, [S.L.], v. 12, n. 6, p. 77-92, Dec. 1973.
- PIEDRA, Y.; MARTÍNEZ, A. Producción científica. *Ciencias de la Información, La Habana, Cuba*, v. 38, n. 3, p. 33-38, dic. 2007.
- PRICE, J.D.S.; BEAVER, D.B. Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, [S.L.], v. 21, p.1011-1018, 1966.
- PRICE, J. D. S. Quantitative measures of the development of science. *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, [S.L.], v. 14, p. 86-93, 1951.
- PRICE, J. D. S. The exponential curve of science. *Discovery*, [S.L.], v. 17, p. 240-243, 1956.
- REBUELTO, M. "Publicar o perecer": algunas reflexiones. *Revista de Medicina Veterinaria*, Buenos Aires, v. 99, n. 2, p. 5-7, 2018.
- R CORE TEAM. R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2014. Disponible em: <http://www.R-project.org/>.
- RESTREPO ARANGO, C. Arte rupestre en Colombia: análisis cuantitativo. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, Florianópolis*, v. 23, n. 53, p. 01-15, set./dez., 2019.
- RESTREPO-ARANGO, C. URBIZAGÁSTEGUI-ALVARADO, R. Acercamiento a los Estudios Bibliométricos, Cuantitativos e Infométricos en México. *Informação & Sociedade, João Pessoa*, v. 26, n. 1, p. 51-71, jan./abr. 2016.
- SEPULVEDA, R.; MARCELA, A. Actas del primer simposio nacional de arte rupestre (cusco, noviembre 2004). *Chungará: Revista de Antropología Chilena, Arica*, v. 39, n. 2, p. 291-292, 2007.
- SILVA, M. A. R.; SOUSA, K. R. Publicação científica seriada da Amazônia: o Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: trajetória e impacto de 1984 a 2005. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 8., 2007, Salvador. Anais[...]. Salvador: UFBA, 2007.



SPAIRANI, J. A.; RUSSO, G.; DI FABIO ROCCA, F. Diseño e implementación de una herramienta para análisis de redes de coautoría. [S.l.], 2018. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/327253580\\_Diseño\\_e\\_implementación\\_de\\_una\\_herramienta\\_para\\_análisis\\_de\\_redes\\_de\\_coautoría](https://www.researchgate.net/publication/327253580_Diseño_e_implementación_de_una_herramienta_para_análisis_de_redes_de_coautoría).

STRECKER, M. Recent Rock Art Studies in Peru. In: BAHN, P.; FRANKLIN, N. R.; STRECKER, M. (ed.). *Rock Art Studies: News of the World IV*. [S.l.]: Oxbow Books, 2012. ch. 25, p. 355-363.

SUBRAMANYAM, K. Bibliometric studies of research collaboration: a review. *Journal of Information Science*, [S.l.], v. 6, n. 33, p. 33-38, 1983.

TÁMARA LÁZARO, A. L. *Las representaciones pictográficas formativas de Macashca-Huaraz, Región Ancash*. 2017. Tesis (Licenciado en Arqueología) - Facultad de Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación Escuela Profesional de Arqueología, Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", Huaraz, Perú, 2017.

URBIZAGÁSTEGUI-ALVARADO, R. Conocimiento y comunicación en el pensamiento de Pierre Bourdieu. *DataGramaZero: Revista de Informação*, [S.l.], v.15, n.6, dez. 2014.

URBIZAGÁSTEGUI-ALVARADO, R.; OLIVEIRA, M. A produtividade dos autores na antropologia Brasileira. *DataGramaZero: Revista de Ciência da Informação*, [S.l.], v. 2, n. 6, dez. 2001.

URBIZAGÁSTEGUI-ALVARADO, R.; CONTRERAS-CONTRERAS, F.; OLAYA GUERRERO, J. C. Análisis cuantitativo de una revista de arqueología peruana. *Ciencia da Informação, Brasília*, v. 48, n. 2, p. 124-164, 2019. En prensa.

VELÁSQUEZ CARRANZA, D. ¿Por qué publicar un artículo científico? *Revista de Enfermería Hereditaria*, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 51-52, 2015.

WALTER, S. A. *et al.* Análise da produção científica de 1997 a 2009 na área de estratégia: produção e continuidade de atores e cooperação entre instituições brasileiras e estrangeiras. In: Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação de Administração, 34., 2010, São Paulo. *Anais*[...]. Rio de Janeiro: ANPAD, 2010.

WILSON, P. W.; FRED, E. B. The growth curve of a scientific literature: nitrogen fixation by Plants. *The Scientific Monthly*, [S.l.], v. 41, n. 3, p. 240-250, Sept. 1935

ZIMAN, J. M. Information, communication knowledge. *Nature*, [S.l.], v. 224, n. 5217, p. 318-324, Oct. 25, 1969.

ZIMAN, J. M. *Reliable knowledge: an exploration of the grounds for belief in science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.

## **ANEXO A**

### **PALABRAS CLAVES USADAS EN LAS BÚSQUEDAS**

Arte rupestre AND Perú  
Geoglifos AND Perú  
Arte en las rocas AND Perú  
Pictógrafos AND Perú  
Petroglifos AND Perú  
Quilcas AND Perú  
Sitios de arte rupestre AND Perú  
Formas precolombinas AND Perú  
Manifestaciones rupestres AND Perú  
Arte primitivo AND Perú  
Rock art AND Perú  
Art on the rocks AND Perú  
Pictorials AND Perú  
Petroglyphs AND Perú  
Rock art sites AND Perú  
Pre-Columbian forms AND Perú  
Cave Manifestations AND Perú  
Primitive art AND Perú  
Otras

## **ANEXO B**

### **BASES DE DATOS BIBLIOGRÁFICAS**

Academic Search Complete  
Anthropology Online  
Anthropology Plus  
AnthroSource  
Archaeological Bibliography (Archäologische Bibliographie)  
ArticleFirst  
Arts and Humanities Citation Index (Web of Science)  
Google Scholar  
Handbook of Latin American Studies  
HAPI (Hispanic American Periodical Index)  
JSTOR: The Scholarly Journal Archive  
Latin America Data Base  
Melvyl Catalog  
Social Sciences Citation Index (Web of Science)  
Scopus  
Web of Science  
WorldCat  
SciELO-Peru  
Redalyc

## **ANEXO C**

### **REPOSITORIOS Y CATÁLOGOS ONLINE**

Biblioteca Nacional del Peru

Biblioteca Central de la Universidad Nacional de San Marcos

Biblioteca Central de la Universidad Católica del Perú

Biblioteca del Instituto de Estudios Peruanos

Biblioteca del Centro Francés de Estudios Andinos

Biblioteca del Centro de Investigaciones Bartolomé de Las Casas

Biblioteca del IFEA

Persée: CNRS, l'Université de Lyon

Sociedad de Investigación del Arte Rupestre de Bolivia (SIARB)

Museum of Northern Arizona

IECTA (Instituto para el Estudio de la Cultura y Tecnología Andina, Arica, Chile)

Otros