

1. ARQUETIPO METODOLÓGICO PBMI: UNA PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS CON ENFOQUE BIBLIOMÉTRICO⁹

Omar Bellido Valdiviezo¹⁰, Manuel Antonio Cardoza Sernaqué¹¹, Jackeline Margot Saldaña Millan¹², Mercedes Alejandrina Collazos Alarcón¹³, Flor Delicia Heredia Llatas¹⁴, Juan Pablo Moreno Muro¹⁵

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como propósito implementar un arquetipo metodológico basado en la gestión y enseñanza de la investigación orientado a la producción de artículos científicos desde una perspectiva bibliométrica y bibliográfica en la educación no presencial en estudiantes de pregrado en una universidad nacional peruana. Se concluye que el arquetipo metodológico PBMI permitió dinamizar los procesos de elaboración de artículos científicos desde un enfoque bibliométrico, a través de una estrategia de planteamiento del objeto en cuestión, búsqueda eficiente con operadores booleanos, metodología del diseño bibliométrico, explotar la minería de metadatos utilizando el lenguaje “R” para la cosecha de información y la redacción científica basado en el modelo argumentativo de Toulmin con soporte de un gestor bibliográfico.

⁹ Derivado del proyecto de investigación: Arquetipo metodológico con aplicación del lenguaje “r” para optimizar la elaboración de artículos de revisión en estudiantes de pregrado de la escuela profesional de educación secundaria – Universidad Nacional del Santa, Perú.

¹⁰ Pregrado, Universidad Nacional del Santa, docente, obellidov@uns.edu.pe

¹¹ Posgrado, Universidad San Ignacio de Loyola, manuel.cardoza@epg.usil.pe

¹² Pregrado, Universidad Tecnológica del Perú, docente, C22802@utp.edu.pe

¹³ Pregrado, Universidad Tecnológica del Perú, docente, C24133@utp.edu.pe

¹⁴ Posgrado, Universidad César Vallejo, Filial Chiclayo, docente, fheredia@ucv.edu.pe

¹⁵ Posgrado, Universidad César Vallejo, docente, mmurojp@ucvvirtual.edu.pe

ABSTRACT

The purpose of this work was to implement a methodological archetype based on the management and teaching of research oriented to the production of scientific articles from a bibliometric and bibliographic perspective in non-classroom education in undergraduate students at a Peruvian national university. It is concluded that the PBMI methodological archetype allowed to dynamize the processes of elaboration of scientific articles from a bibliometric approach, through a strategy of approaching the object in question, efficient search with Boolean operators, bibliometric design methodology, exploiting metadata mining using the "R" language for information harvesting and scientific writing based on Toulmin's argumentative model with the support of a bibliographic manager. Se cuidará especialmente la calidad lingüística del texto.

PALABRAS CLAVE: Bibliometría, Metodología de investigación, Arquetipo metodológico, Habilidades investigativas.


Keywords: Bibliometrics, Research methodology, Methodological archetype, Research skills.

INTRODUCCIÓN

La presente experiencia aborda una temática relevante como lo constituye la metodología de investigación en y para la educación virtual orientada a desarrollar las competencias investigativas de estudiantes universitarios. Su objetivo fue implementar un arquetipo metodológico basado en tres dimensiones: gestión de la enseñanza, de la investigación, y responsabilidad social universitaria, que priorizando la segunda dimensión se orientó a la elaboración de artículos científicos desde un enfoque bibliométrico en la modalidad de educación no presencial en estudiantes de pregrado en una universidad nacional peruana. Dentro de las limitaciones en su implementación se destacan: problemas de conectividad de internet, poco conocimiento y uso de las bases de datos científicas, la falta de recursos tecnológicos para dinamizar la producción científica en estudiantes universitarios, entre otros. Por ello, es que a partir de los resultados de un diagnóstico realizado mediante la aplicación de las técnicas: focus group a 5 estudiantes y una encuesta a 40 estudiantes, se aplicó un el arquetipo metodológico PBMI que constó de seis fases: estrategia de planteamiento de la pregunta, búsqueda eficiente de información, Construcción de un Diseño bibliométrico, Aplicación del Lenguaje “R” y los metadatos, Uso de gestores bibliográficos y Aplicación del Modelo Toulmin.

En la educación superior universitaria en la actualidad, la formación y desarrollo de las competencias investigativas representa un factor de calidad indispensable para la accesibilidad, el empleo y el proceso de generación de conocimientos como productos de las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico (Díaz y Cardoza, 2021).

En este contexto se requiere que los estudiantes universitarios en la formación profesional desarrollen actividades de investigación formativa que los preparen para el manejo del método científico y el desarrollo de las capacidades básicas de investigación científica para que puedan posteriormente elaborar proyectos e informe de investigación con fines de obtener su título profesional y graduarse como maestros o doctores (Colás y Hernández, 2021; Congreso de la República del Perú, 2014). Además es importante destacar que en la actualidad, la labor de la gestión de la enseñanza de la investigación en la universidad ya no se orienta, como se realizaba de forma tradicional a la defensa de la tesis




universitaria, sino más bien, con la proliferación del conocimiento científico, la relevancia de la calidad universitaria prioriza las acciones de difusión de los resultados de los trabajos de investigación de estudiantes, docentes y administrativos de la universidades a través de la elaboración y publicación de artículos científicos en revistas indizadas en bases de datos científicas (Ramírez, 2020).

Las actividades de involucramiento del estudiante con la producción científica para la comprensión de los procesos de difusión de los resultados de las investigaciones realizadas por universidades, empresas, organizaciones nacionales e internacionales representan una serie de estrategias relevantes para iniciar a los estudiantes en la actividad de generación del conocimiento científico, actividad que ha de apuntar a la mejora continua del modelo de investigación de las universidades y su articulación con la gestión de la enseñanza y la responsabilidad social universitaria (Hurtado y Zubeldia, 2018; Artigas, 2020).

En la comunidad científica internacional la producción de artículos científicos publicados en revistas de alto impacto y la producción de patentes permiten dinamizar el progreso científico y el aporte de la investigación al desarrollo de los países (Ortiz, 2020). Por ello, estas actividades incrementan la visibilidad del desarrollo científico, tecnológico y de innovación de las instituciones universitarias y del capital humano encargado de generarlo como lo son: docentes, estudiantes o personal administrativo (Turpo et al., 2021). Asimismo, es importante destacar que, es de vital importancia asegurar la sostenibilidad de indicadores de producción científica, tecnológica y de innovación, así como de formación de talento humano que aporte al crecimiento y desarrollo científico y tecnológico de los países a nivel mundial (Gómez et al., 2020; Barros y Turpo, 2020).

En diferentes países, las actividades de formación y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes y docentes a través de las actividades de gestión de la investigación que se ha fortalecido en los últimos años con la mediación y aportes de las tecnologías digitales y con la generación de alianzas estratégicas de colaboración entre universidades a nivel nacional e internacional a través de redes de colaboración se orientan a desarrollar programas y actividades que permitan fortalecer la participación de los




estudiantes para alcanzar un mayor nivel de visibilidad de sus investigaciones a través de la publicación de artículos científicos en revistas indizadas en bases de datos científicas (Auza et al., 2020; Giuston et al., 2021). Como estado emergente, el Perú no es indiferente a estas políticas de desarrollo científico a nivel gubernamental y a las políticas de calidad en la educación superior universitaria, pues hoy más que nunca, y en especial, a través de la educación virtual se han desarrollado diferentes programas y actividades formativas para que no solo los docentes logren incrementar sus producciones científicas, sino también lo logren los estudiantes, pues se tiene como propósito optimizar los niveles de desarrollo de las competencias investigativas de estudiantes universitarios para incrementar sus niveles de producción científica a través de la publicación de artículos científicos y la generación de patentes (Flores et al., 2020; Limaymanta et al., 2020).

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio utilizó el método cuasi experimental, como parte de la investigación aplicada, con métodos e instrumentos cuantitativos y cualitativos, que sirvió para establecer la propuesta de Arquetipo metodológico PBMI.

Constó de dos grupos o muestras independientes, al grupo control (GC) no se aplica ningún tratamiento o estímulo, mientras que, al grupo experimental (GEx) se le administró el tratamiento Arquetipo Metodológico PBMI. Se empleó la prueba no paramétrica U-Mann Whitney. La muestra fue 45 estudiantes de pregrado, del cual 40 respondieron la encuesta y cinco el focus group. En el arquetipo metodológico PBMI se desarrolló seis fases: estrategia de planteamiento de la pregunta, búsqueda eficiente de información, construcción de un diseño bibliométrico, aplicación del Lenguaje “R” y los metadatos, uso de gestores bibliográficos y aplicación del modelo Toulmin.



RESULTADOS

Tabla 1. Resultados de prueba de hipótesis U-Mann Whitney

	Notas
U de Mann-Whitney	690,000
Sig. asintótica (bilateral)	,000

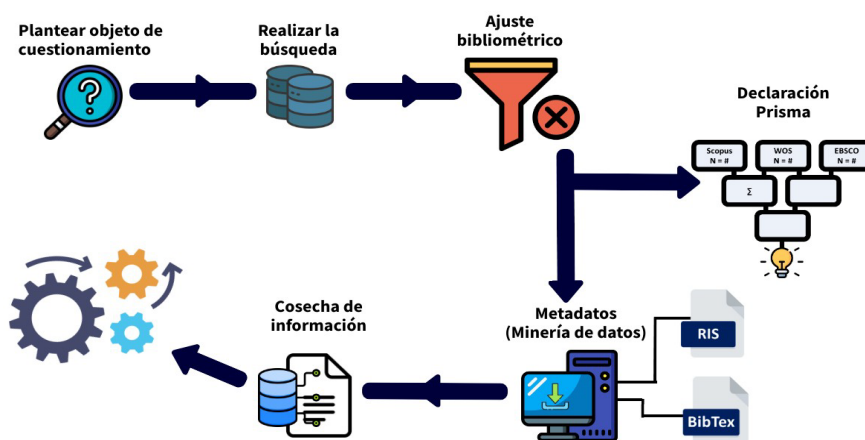
a. Variable de agrupación: Grupo

Los resultados demuestran que la aplicación del Arquetipo metodológico PBMI, basado en la gestión y enseñanza de la investigación, permite la producción de artículos científicos, desde una perspectiva bibliométrica y bibliográfica, dinamiza y enriquece los procesos de su producción, en la educación no presencial en estudiantes de pregrado en una universidad nacional peruana. (p Valor= $0 < ,05=\alpha$, se rechaza H_0).

Principales hallazgos o contribuciones

El presente arquetipo metodológico centrado en la elaboración de artículo científico de revisión con enfoque bibliométrico, denominado PBMI está basado en diferentes estrategias que utilizan los recursos y herramientas digitales de investigación, y cuyos componentes son: P, de planteamiento; B, de búsqueda y bibliométrica; M, de metadatos o minería de datos e I, cosecha de información, per se, establece las contribuciones:

Figura 1. Síntesis técnica de la metodología PBMI



Fuente: Bellido y Cardoza (2022).

Nota. Modelo desarrollado por Bellido y Cardoza (2022).

La estrategia de búsqueda clarifica y ausculta académicamente el objeto de estudio, para afirmar el objeto que determina la investigación científica a posteriori. Los operados booleanos AND, OR, AND NOT permiten una búsqueda eficiente de información en base de datos, fuentes de información o meta buscadores, al establecer relaciones de los términos de interés, así como optimiza el tiempo de búsqueda en la investigación.

Las leyes bibliométricas se fundamentan en un modelo matemático y estadístico y permite medir el comportamiento, frecuencia, co ocurrencias, el factor de impacto, etc... basados en indicadores, a lo largo del tiempo de la producción científica. Asimismo, la declaración Prisma es un diseño que contribuye en el desarrollo de las competencias de investigación de los estudiantes, puesto que permite generar las revisiones desde una perspectiva cualitativa y bibliográfica basada en la pregunta ¿Qué se encontró en los hallazgos y/o resultados?

El lenguaje “R” con la aplicación de las librerías de packages ("bibliometrix") *biblioshiny* es una herramienta potente para gestionar la minería de datos; a partir de los formatos RIS, BibTex, que se obtiene al exportar los metadatos de la base datos, convertirla en una representación visual, que permite generar información para un posterior análisis bibliométrico (ver Tabla 2).

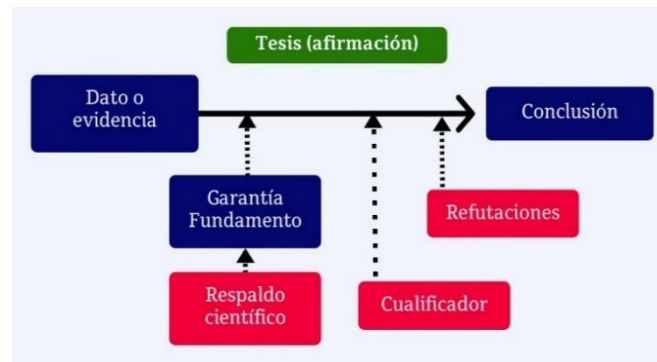
Tabla 2. Análisis bibliométrico con aplicación de “R” estudio - Biblioshiny

Biblioshiny para bibliometrix	Indicadores bibliométricos
Conjunto de datos	Información principal Producción científica anual Citas promedio por año Gráfico de tres campos
Fuentes	Fuentes más relevantes Fuentes locales citadas Ley de Bradford Impacto de la fuente Dinámica de origen

Autores	<p>Autores más relevantes</p> <p>Fuentes locales citadas</p> <p>Línea de tiempo de la producción científica</p> <p>Ley de Lotka</p> <p>Impacto del autor</p> <p>Afiliaciones más relevantes</p> <p>País del autor correspondiente</p> <p>País producción científica</p> <p>Países más citados</p>
Documentos	<p>Documentos más citados a nivel mundial</p> <p>Mayoría de documentos citados</p> <p>Referencia de citas</p> <p>Mayoría de referencias locales citadas</p> <p>Espectroscopia de la referencia</p> <p>Palabras más frecuentes</p> <p>Nube de palabras</p> <p>Árbol mapa</p> <p>Dinámica de palabras</p> <p>Temas de tendencia</p>
Agrupación	Agrupaciones por acoplamiento
Estructura conceptual	<p>Enfoque de red</p> <p>Red de co-ocurrencia</p> <p>Mapa temático</p> <p>Evolución temática</p> <p>Enfoque factorial</p> <p>Análisis factorial</p>
Estructura social	<p>Red de co-citación</p> <p>Historiógrafo</p>
Estructura intelectual	Red de colaboración

Por estas razones que se concluye que el arquetipo metodológico PBMI permitió dinamizar los procesos de elaboración de artículos científicos desde un enfoque bibliométrico, a través de una estrategia de planteamiento del objeto en cuestión, búsqueda eficiente con operados booleanos, metodología del diseño bibliométrico, explotar la minería de metadatos utilizando el lenguaje “R” para la cosecha de información y la redacción científica basado en el modelo argumentativo de Toulmin con soporte de un gestor bibliográfico.

Figura 2. Modelo Toulmin

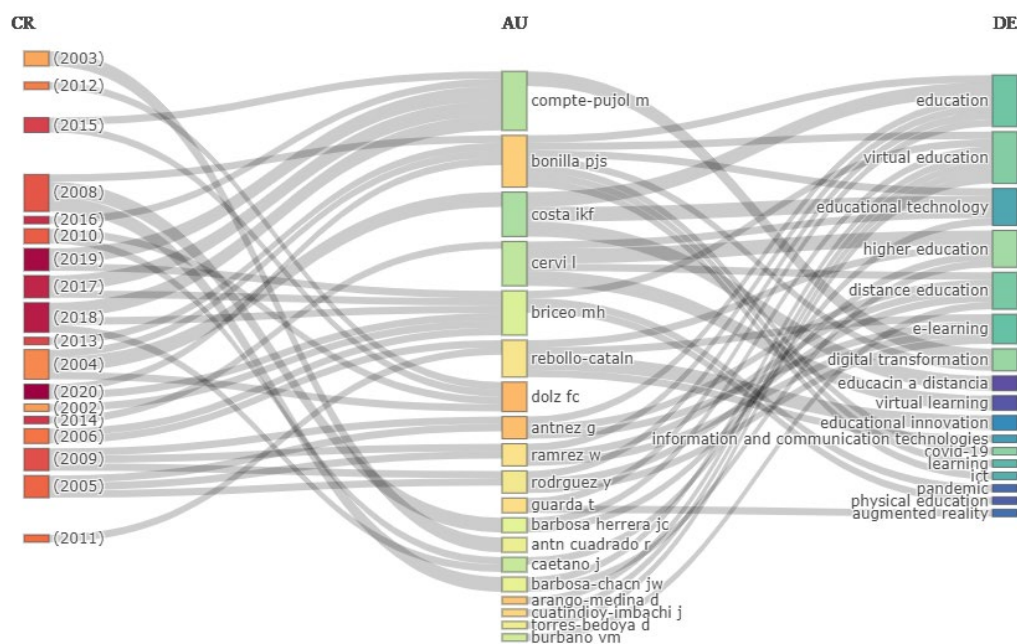


Novedad y pertinencia

En cada fase del “Arquetipo metodológico PBMI: una propuesta para la elaboración de artículos científicos con enfoque bibliométrico”, representa un aporte a la ciencia que permita a los investigadores o quienes se inicien el proceso de elaboración de manuscritos contribuir en el desarrollo de sus competencias investigativas en la educación superior.

Esta propuesta se convierte atractivo para los jóvenes cuando la redacción tiene un soporte tecnológico, por un lado, la representacional computacional a través de gráficos y/o figuras mediante el lenguaje “R” y soporte de un gestor bibliográfico, y desde una perspectiva cualitativa se utiliza una matriz de resúmenes de artículos científicos originales y/o revisión, capítulos de libros que son la base para la elaboración del estado del arte.

Figura. 3. Fuente metadatos suministrado por Scopus, con “R” estudio, Three-Fields Plot



Asimismo, es importante primero redactar una carta al editor, que permite centrar y limitar los aspectos que se desea comunicar en el artículo original y/o de revisión. Aunque es una práctica común en las áreas de salud, sin embargo, cuando se traslada al campo de las ciencias humanas y sociales y/o culturales presenta pertinencia, relevancia y significancia desde una perspectiva pedagógica, didáctica, se optimiza en los espacios de seguimiento y acompañamiento a los estudiantes de pregrado, y resulta ser valioso cuando se brinda de manera oportuna y reflexiva.

Se presenta unos extractos del testimonio de la experiencia del estudiante de pregrado a través de la técnica del focus group **¿Qué es lo que más valora del proceso formativo en esta modalidad no presencial?**

“... Es un curso interactivo, que se aprendió en lo académico y tecnológico. Se desarrolló una comunicación activa, participativa y colaborativa, la aplicación de las normas de convivencia en el desarrollo de clase, la utilización de aplicativos muy didácticos para representar la información. Lo fundamental es que se aprendió a elaborar artículos con enfoque bibliométrico y aplicación de Zotero que permitió

guardar bibliografía científica, referenciar, citar y en el desarrollo el modelo argumentativo de Toulmin” (E2).

Esta experiencia permite valorar la elaboración del artículo de revisión desde una perspectiva bibliométrica y bibliográfica, de optimizar y afirmar que los procesos de acompañamiento y retroalimentación cumplen un factor clave en la gestión de la investigación que contiene en su diseño el arquetipo metodológico en la modalidad no presencial. Asimismo, la asesoría grupal, las consultas a diversas fuentes bibliográficas, autores en artículos científicos a través de base de datos con representación visual para un mejor análisis del estado del arte.

Arquetipo metodológico PBMI: centrado en la elaboración de artículo científico de revisión con enfoque bibliométrico

Un arquetipo metodológico es una herramienta de pensamiento sistémico que permite realizar acciones de diagnóstico, análisis de eventos o situaciones para la toma de decisiones, así como para desarrollar y optimizar los procesos, procedimientos o fases de una tarea o actividad organizacional (Liévano y Londoño, 2015). En el ámbito de la educación superior, los arquetipos metodológicos son muy empleados para dinamizar los procesos de formación profesional y son diseñados a partir de los aportes y aplicaciones tecnológicas desde un enfoque sistémico con la finalidad de desarrollar el pensamiento sistémico, creativo y crítico de los estudiantes.

El presente arquetipo metodológico centrado en la elaboración de artículo científico de revisión con enfoque bibliométrico, denominado PBMI está basado en diferentes estrategias que utilizan los recursos y herramientas digitales de investigación, y cuyos componentes son: P, de planteamiento; B, de búsqueda y bibliométrica; M, de metadatos o minería de datos e I, cosecha de información

A continuación, se fundamenta y se detalla cada una de las fases del arquetipo metodológico:

Fase 1: estrategia de planteamiento de la pregunta (P)

La mayoría de jóvenes universitarios para realizar sus actividades o tareas de búsqueda de información académica recurren al buscador google y por lo general pasan horas de horas y los resultados no son siempre óptimos. Esta práctica refleja la carencia de una estrategia de búsqueda eficiente de información para desarrollar actividades académicas o de investigación durante su formación profesional.

Es por ello que la **estrategia de planteamiento de la pregunta (P)** se orienta a preparar a los estudiantes a realizar de forma sistemática, productiva y significativa búsqueda de literatura científica para citar y referenciar manuscritos o documentos de mayor sustento científico que le otorguen mejores valores de credibilidad, reconocimiento y calidad a sus investigaciones; por ello lo más recomendable es la búsqueda de información científica en bases de datos bibliográficas (Trueba y Estrada, 2010).

En el Arquetipo metodológico PBMI establecer una estrategia de planteamiento de pregunta (PP) de información permite optimizar los resultados en la búsqueda eficiente. Antes de efectuar la búsqueda de objetos o datos de información es fundamental contar con un método o estrategia para plantear adecuadamente la pregunta de interés, con la finalidad de establecer relaciones y afirmar las preguntas futuras que conduzcan a enriquecer y cosechar información válida para la investigación científica.

Por lo tanto, una de las habilidades investigativas es desarrollar la formulación efectiva del cuestionamiento del constructo epistemológico y construcción de una estrategia de búsqueda basada en evidencia. Para ello es conveniente: a) Definir la estrategia de pregunta de búsqueda de objetos de información: ¿Qué pregunta voy a formular?; b) Identificar los estudios pertinentes: ¿Qué estudios científicos respaldan al planteamiento del objeto de búsqueda?; c) Identificar términos de interés: ¿Cuáles son los términos asociados al planteamiento del objeto de búsqueda?; d) Identificar términos de interés en otro idioma: ¿Cuáles son los términos asociados en inglés/francés/portugués entre otros idiomas, al planteamiento del objeto de búsqueda?; y, e) Identificar otros términos: tesauros, MESH, o constructos relacionados al objeto de busque.

Fase 2: Búsqueda eficiente de información (B)

En el ámbito universitario es imprescindible que, a través de los cursos de investigación, los estudiantes aprendan con la mediación del docente y con el apoyo de las tecnologías digitales a desarrollar búsquedas eficientes y eficaces de información pertinente, especializada, actualizada y significativa para sus trabajos de investigación (Corrales y Dorta, 2018).

Esta experiencia conduce afirmar que existe una relación entre la construcción de una búsqueda basada en operadores booleanos y la evaluación, análisis de resultados desde una perspectiva bibliométrica y bibliográfica. Los operadores AND, OR, AND NOT permiten gestionar y optimizar la búsqueda de información científica (Trivisonno et al., 2022). Por ello, en la experiencia se aplicó ajustes y/o filtros a las diferentes bases de datos, fuentes de información o meta buscadores, entre ellos Scopus, Scielo, Eric, EBSCO, Biblioteca Concytec etc.

En los ajustes bibliométricos están implícitos la configuración de parámetros y criterios de inclusión y exclusión para el diseño metodológico (ver Tabla 1). En razón que implica la consideración de leyes bibliométricas como la Ley de Price, ley de Lotka, Ley Bradford y/o Ley de la obsolescencia entre otros (Machado et al., 2016).

Figura 4. Fuente suministrada por Scopus

Export document settings ⓘ

You have chosen to export 1532 documents

Select your method of export


Mendeley ExLibris RefWorks RIS Format EndNote, Reference Manager CSV Excel BibTeX Plain Text ASCII in HTML

What information do you want to export?

Select your method of export Bibliographical information Abstract & keywords Funding details Other information

<input checked="" type="checkbox"/> Citation information	<input checked="" type="checkbox"/> Affiliations	<input checked="" type="checkbox"/> Abstract	<input checked="" type="checkbox"/> Number	<input checked="" type="checkbox"/> Tradenames & manufacturers
<input checked="" type="checkbox"/> Author(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Serial identifiers (e.g. ISSN)	<input checked="" type="checkbox"/> Author keywords	<input checked="" type="checkbox"/> Acronym	<input checked="" type="checkbox"/> Accession numbers & chemicals
<input checked="" type="checkbox"/> Author(s) ID	<input checked="" type="checkbox"/> PubMed ID	<input checked="" type="checkbox"/> Index keywords	<input checked="" type="checkbox"/> Sponsor	<input checked="" type="checkbox"/> Conference information
<input checked="" type="checkbox"/> Document title	<input checked="" type="checkbox"/> Publisher		<input checked="" type="checkbox"/> Funding text	<input checked="" type="checkbox"/> Include references
<input checked="" type="checkbox"/> Year	<input checked="" type="checkbox"/> Editor(s)			
<input checked="" type="checkbox"/> EID	<input checked="" type="checkbox"/> Language of original document			
<input checked="" type="checkbox"/> Source title	<input checked="" type="checkbox"/> Correspondence address			
<input checked="" type="checkbox"/> volume, issue, pages	<input checked="" type="checkbox"/> Abbreviated source title			
<input checked="" type="checkbox"/> Citation count				
<input checked="" type="checkbox"/> Source & document type				
<input checked="" type="checkbox"/> Publication Stage				
<input checked="" type="checkbox"/> DOI				
<input checked="" type="checkbox"/> Open Access				

Cancel Export



En el presente objeto de búsqueda: “Transformación digital” OR “educación virtual”, “transformación digital” AND “educación virtual”. Este símbolo de las “”, unen dos términos de interés en un solo objeto de búsqueda. Estos resultados de búsqueda eficiente de información están contenidos en “metadatos” y/o exploración de “minería de datos” por ser inconmensurable, su conversión en gráficos y figuras; solo es posible si se exportan los metadatos en formato RIS, BibTex, (más detalle en la fase 4 de Lenguaje “R” y fase 5) que se obtiene de la base de datos de Scopus (ver Fig. 2).

Fase 3: Construcción de un Diseño bibliométrico (B)

Establecer un diseño metodológico bibliométrico permite analizar el tamaño, crecimiento porcentual y distribución de la bibliografía científica, visualizar patrones y tendencias en publicaciones de la producción científica, asimismo, realizar un tratamiento y análisis cuantitativo de la producción científica, cuantificar las publicaciones y citas como materia prima de la bibliometría. Por lo tanto, permite estudiar la estructura social de los grupos que la producen y utilizan. Su construcción es producto de las aplicaciones de la bibliometría que constituye una herramienta que utiliza métodos matemáticos y estadísticos para analizar la contribución de la actividad de producción científica evidenciada en la visibilidad de libros, artículos de investigación y otras publicaciones científicas (Licea y Santillán, 2002). En consecuencia, la aplicación de leyes e indicadores bibliométricos optimiza el estudio científico de tesis de pregrado, posgrado, ensayos monográficos, tesinas, o estado del arte etc.

La experiencia del uso del Arquetipo metodológico PBMI permite confirmar que se enriquece cualquier tipo de producción científica, tesis, tesinas, artículos originales y/o de revisión, entre otros cuando se amalgama y articula desde la perspectiva bibliométrica; para cuantificar la producción científica, y la perspectiva bibliográfica; para identificar los aportes cualitativos a la investigación. En este proceso la declaración Prisma es un factor determinante.

La declaración Prisma fue publicada en el año 2009 e inicialmente constituyó una guía para orientar a los autores de revisiones sistemáticas sobre cómo abordar las actividades de revisión sobre lo que se ha publicado en una determinada temática o línea de investigación.

Esta guía para autores de revisiones sistemáticas, a partir de los aportes de la metodología y terminología de este tipo de manuscritos dio lugar a la declaración Prisma 2020 y cuyo uso es frecuente en las Ciencias de la Salud con la finalidad de efectuar una revisión o evaluación de una fuente bibliográfica científica basándose en el metaanálisis que es un método sistemático que permite evaluar y sintetizar resultados de diferentes estudios empíricos sobre el efecto de una variable independiente, sea de intervención o tratamiento, en un resultado final (Page et al., 2021).

Sin embargo, es preciso destacar que, a través de esta experiencia, el arquetipo metodológico PBMI aplicado en el campo de las ciencias humanas, sociales y/o culturales es valioso para identificar, desde una perspectiva cualitativa la revisión, la inclusión y exclusión bajo criterios definidos y evaluar la fuente bibliográfica que se utilizará como constructos epistemológicos para la elaboración del estado del arte del artículo de revisión.

A continuación, se presentan cuatro fases asociadas a búsqueda eficiente, levantamiento de datos o recojo de información, construcción de material de análisis o representación gráfica de la información y redacción y conclusiones bibliométricas.

Tabla 3. Diseño metodológico con aplicación de “R” estudio

Fase	Descripción	Clasificación
Fase 0 Búsqueda eficiente	La búsqueda se realizó utilizando los operadores booleanos “AND” y “OR” en base de datos y fuentes de información: Scopus, Scielo, Redalyc, Eric y Biblioteca Virtual Concytec. Se logra la identificación total de 411 publicaciones, aplicando los ajustes bibliométricos. Se exportan en formato BibTex.	Transformación digital OR educación virtual transformación digital AND educación virtual fecha: .../ .../ 202X
Fase 1 Levantamiento de datos	Se aplicó la selección de información mediante los filtros que suministró cada plataforma de búsqueda. Asimismo, se utilizó la declaración Prisma para	<ul style="list-style-type: none"> Documentos publicados cuyas variables de estudio estén relacionadas a la

		la evaluación de resultados bibliográficos. Se logra la identificación de un total de 44 publicaciones.	Transformación Digital e Educación virtual. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajos de investigación publicados durante los años 2016 – primer trimestre 2022. ▪ Limitado a países latinoamericanos. ▪ Sin distinción de área de conocimiento. ▪ Sin distinción de tipo de publicación.
Fase 2	Construcción de material de análisis	Se organiza la información tomando en cuenta los filtros bibliométricos de la fase anterior. La clasificación se hará mediante gráficos, figuras y tablas a partir de datos suministrados por la base de datos, con aplicación del Lenguaje “R” y VOSviewer.	Co-ocurrencia de Palabras. Año de publicación País de origen de la publicación. Área de conocimiento. Tipo de Publicación Consola de “R” y Librería biblioshiny.
Fase 3	Redacción y conclusiones de la bibliometría	Luego del análisis realizado en la fase anterior, se procede a la redacción científica, con estilo de Normas APA 7 ed. y el modelo Toulmin para la argumentación, conclusiones y elaboración del documento final, siguiendo el formato IMRyD.	

Nota. Elaborado por Bellido, 2022

Fase 4: Aplicación del Lenguaje “R” y los metadatos (M)

La aplicación de la librería de biblioshiny en “R” es una herramienta brillante para el análisis integral de mapas científicos. Los metadatos que son exportados en formato BibTex o RIS permite extraer los datos de una base de datos, es decir la riqueza de información bibliográfica está contenida y se representa visualmente con la aplicación Biblioshiny en “R”. El lenguaje

“R” es un entorno de computación estadística basado en software libre, que funciona con esta codificación en el panel

de “R” `install.packages ("bibliometrix")`, `library (bibliometrix)` `biblioshiny` (Aria y Curccurullo, 2017).

Ver Fig. 3).

Figura 5. Fuente suministrada por la consola de “R”

```

R Console
[Previously saved workspace restored]
> library(bibliometrix)
To cite bibliometrix in publications, please use:

Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017) bibliometrix: An R-tool for comprehensive scie$
Journal of Informetrics, 11(4), pp 959-975, E1$

https://www.bibliometrix.org

For information and bug reports:
- Send an email to info@bibliometrix.org
- Write a post on https://github.com/massimoaria/biblio$

Help us to keep Bibliometrix free to download and use by contributing with a sm$

To start with the shiny web-interface, please digit:
biblioshiny()

>
> biblioshiny()> |
  
```

En el arquetipo metodológico PBMI, el uso del lenguaje “R” como herramienta aplicada en ciencias humanas y/o culturales, en especial en las ciencias de la educación, facilita la interpretación del análisis, basado en la lectura gráfica, es decir, es valioso porque aporta un método matemático y estadísticos, basados en indicadores bibliométricos, para su posterior representación visual. (ver Fig. 4, Fig. 5).

Tabla 4. Análisis bibliométrico con aplicación de “R” estudio - Biblioshiny

Biblioshiny para bibliometrix	Indicadores bibliométricos	Gráfico
	Información principal	
Conjunto de datos	Producción científica anual	Demo
	Citas promedio por año	Demo
	Gráfico de tres campos	Demo
Fuentes	Fuentes más relevantes	Demo
	Fuentes locales citadas	



	Ley de Bradford	
	Impacto de la fuente	
	Dinámica de origen	
	<hr/>	
	Autores más relevantes	
	Fuentes locales citadas	
	Línea de tiempo de la producción científica	
	Ley de Lotka	
Autores	Impacto del autor	
	Afiliaciones más relevantes	
	País del autor correspondiente	
	País producción científica	
	Países más citados	
	<hr/>	
	Documentos más citados a nivel mundial	
	Mayoría de documentos citados	
	Referencia de citas	
	Mayoría de referencias locales citadas	
	Espectroscopia de la referencia	
Documentos	Palabras más frecuentes	
	Nube de palabras	
	Árbol mapa	
	Dinámica de palabras	
	Temas de tendencia	
	<hr/>	
Agrupación	Agrupaciones por acoplamiento	
	<hr/>	
	Enfoque de red	
	Red de co-ocurrencia	
	Mapa temático	
Estructura conceptual	Evolución temática	
	Enfoque factorial	
	Análisis factorial	



Estructura social	Red de co-citación Historiógrafo
Estructura intelectual	Red de colaboración Mapa mundial de colaboración

Fuente: Elaboración propia (2022)

Figura 6. Fuente metadatos suministrado por Scopus, con “R” estudio, Annual Scientific Production

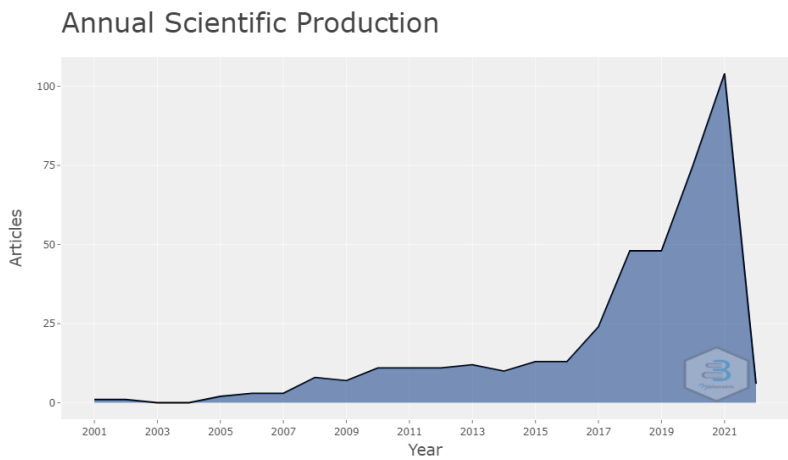
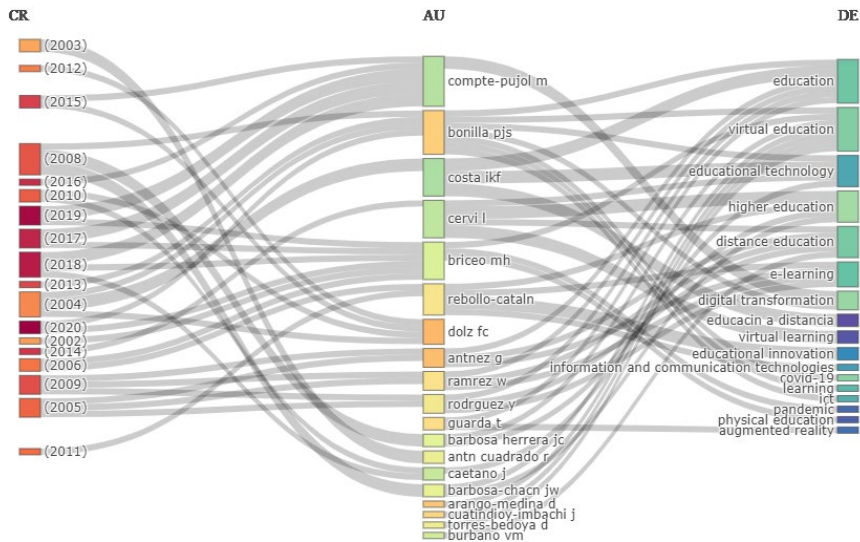


Figura 7. Fuente metadatos suministrado por Scopus, con “R” estudio, Three-Fields Plot



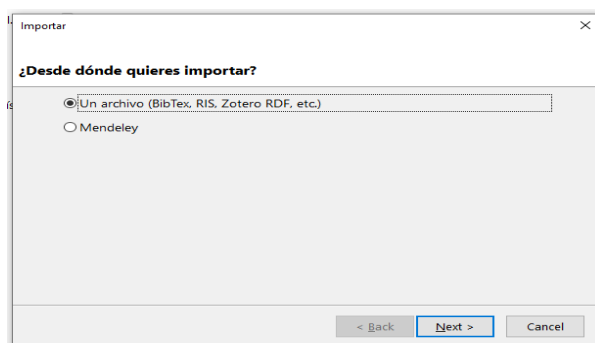
Fase 5: Uso de gestores bibliográficos

En la enseñanza universitaria y en la formación y desarrollo de competencias investigativas, el uso de gestores bibliográficos representa una herramienta digital significativa que facilita las actividades de búsqueda de literatura científica, así de la organización y análisis de fuentes de información para la planificación y desarrollo de los proyectos e informes de investigación de los estudiantes universitarios (Reyes et al., 2020). Su aplicación facilita la elaboración de artículos científicos con enfoque bibliométrico. Existe alternativas de gestores bibliográficos como Zotero (licencia software libre), Mendeley (gratuita), EndNote (propietaria), RefWorks (propietaria) (Gallegos et al., 2017).


En esta fase es preciso tomar en cuenta que anteriormente, en la metodología convencional de elaboración de la sección de antecedentes y/o marco conceptual se realizaba a través de autores más conocidos o de alto impacto en la comunidad científica, sin embargo, en la actualidad existe una variedad de análisis con soporte bibliométrico (ver Tabla 2), que permite una mejor descripción, explicación o evaluación del estado del arte del objeto de estudio, en consecuencia, enriquecer la formación profesional.

El arquetipo metodológico PBMI utilizó el software Zotero por su licencia libre. Esta herramienta permite importar y exportar los metadatos que se extraen de la base de datos o fuentes de información en archivo “RIS”, “BibTex”. etc. (ver Fig. 6).

Figura 8. Importar desde el panel de un gestor bibliográfico Zotero



Ante la pregunta a los estudiantes de pregrado: ¿La aplicación de herramientas digitales como Zotero ha permitido mejorar sus habilidades de investigación?



“Zotero fue una aplicación muy beneficiosa. Actualmente nos encontramos en una etapa de formación. Se ingresa el link del libro y nos arroja las referencias bibliográficas, qué artículo, qué libro era, en cuál se puede basar y también servía para poder tener una información coherente, entonces por ese lado yo creo que la herramienta Zotero es muy conocida por nosotros, como creo que también existen más herramientas pero como tenemos más conocimiento de esta, la utilizamos en diversos trabajos de investigación y es una aplicación que permite mejorar la calidad de nuestros trabajos de la universidad” (E1).

Asimismo, esta experiencia se complementa con una perspectiva didáctica para la redacción científica. Se operacionaliza a través de una matriz de antecedentes de resúmenes de artículo científicos originales y/o revisión.

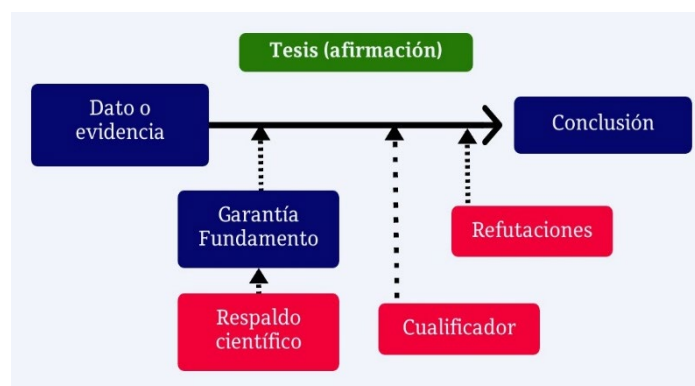
Fase 6: Aplicación del Modelo Toulmin (I)

La mayor dificultad que muestran los estudiantes de pregrado es al momento de iniciar la redacción científica. Frecuentemente se identifica que sus trabajos académicos, tanto a nivel de pregrado como de posgrado, no parten de una tesis (aserción) bien definida y por tanto la argumentación es débil (Perdomo y Morales, 2022).

El modelo Toulmin es un proceso o reglas de argumentación inductiva que se fundamenta a partir de observaciones o evidencias específicas, de las cuales se deriva una conclusión, reafirmación o prueba de “verdad”, lo que permite que la publicación científica sea consistente (Stincer y Blum, 2017). Es un modelo efectivo para la argumentación de los artículos científicos originales o revisión.

Se plantea la tesis, los procesos racionales, reflexivos, valorativos o científicos conlleva a la aserción (tesis) se base en una evidencia, la relación entre aserción y evidencia se basa en una garantía, y la misma garantía se fundamenta en el respaldo científico. Así posteriormente con los razonamientos se van afirmando de modo inductivo, a través del cualificador modal, refutar la tesis inicial si es necesario, hasta la conclusión respectiva (ver Fig. 7).

Figura 9. Fuente suministrada por la consola de “R”



El arquetipo metodológico PBMI demuestra que se debe iniciar con la elaboración de una carta al editor, posteriormente el manuscrito final. Este ejercicio clarifica sobre qué escribir, cómo enfocar el objeto de estudio, qué tipo de información se necesita, y garantizar la racionalidad inductiva del proceso de escritura, esto implica una planificación, por se, asegura la coherencia, preserva el sentido del texto y su argumentación.

Se ha detallado la experiencia del “Arquetipo metodológico PBMI: una propuesta para la elaboración de artículos científicos con enfoque bibliométrico”, en cada fase se argumenta las experiencias significativas, por tanto, esto representa un aporte a la ciencia en una universidad pública de la región Ancash, Perú que permita a los investigadores o quienes se inicien el proceso de elaboración de manuscritos contribuir en el desarrollo de sus competencias investigativas en la educación superior. En este sentido, el sustento de esta metodología abarca la experiencia en segunda dimensión respecto a gestión de la investigación.

Para establecer un horizonte en la investigación, es importante primero redactar una carta al editor, que permite centrar y limitar los aspectos que se dese comunicar en el artículo de revisión. Aunque es una práctica común en las áreas de salud, sin embargo, cuando se traslada al campo de las ciencias humanas y sociales y/o culturales presenta pertinencia, relevancia y significancia desde una perspectiva pedagógica, didáctica, se optimiza en los espacios de seguimiento y acompañamiento a los estudiantes de pregrado, y resulta ser valioso cuando se brinda de manera oportuna y reflexiva.

CONCLUSIONES


La experiencia titulada “Arquetipo metodológico PBMI: una propuesta para la elaboración de artículos científicos con enfoque bibliométrico”, per se, establece en la prelación de sus resultados:

La estrategia de búsqueda clarifica y ausculta académicamente el objeto de estudio, para afirmar el objeto que determina la investigación científica a posteriori. Los operados booleanos AND, OR, AND NOT permiten una búsqueda eficiente de información en base de datos, fuentes de información o meta buscadores, al establecer relaciones de los términos de interés, así como optimiza el tiempo de búsqueda en la investigación.

Las leyes bibliométricas se fundamentan en un modelo matemático y estadístico y permite medir el comportamiento, frecuencia, co ocurrencias, el factor de impacto, etc... basados en indicadores, a lo largo del tiempo de la producción científica. Asimismo, la declaración Prisma es un diseño contribuye en el desarrollo de las competencias de investigación de los estudiantes, puesto que permite generar las revisiones desde una perspectiva cualitativa y bibliográfica basada en la pregunta ¿Qué se encontró en los hallazgos y/o resultados?


El lenguaje “R” con la aplicación de las librerías de packages ("bibliometrix") biblioshiny es una herramienta potente para gestionar la minería de datos; a partir de los formatos RIS, BibTex, que se obtiene al exportar los metadatos de la base datos, convertirla en una representación visual, que permite generar información para un posterior análisis bibliométrico, según las categorías e indicadores que dispone la librería de biblioshiny.

Respecto a las habilidades de escritura o producción textual son las más complejas de asimilar por varios factores asociados, sin embargo, se convierte atractivo para los jóvenes cuando la redacción tiene un soporte tecnológico, por un lado, la representacional computacional a través de gráficos y/o figuras mediante el lenguaje “R” y soporte de un gestor bibliográfico, y desde una perspectiva cualitativa se utiliza una matriz de resúmenes de artículos científicos originales y/o revisión, capítulos de libros que son la base para la elaboración del estado del arte.



Esta experiencia basada en la segunda dimensión del arquetipo metodológico PBMI, se afirma como una propuesta alternativa para la elaboración de artículos científicos con enfoque bibliométrico en cualquier tipo de formato de estructura de artículo original y/o revisión (IMRyD).

Por estas razones que se concluye que el arquetipo metodológico PBMI permitió dinamizar los procesos de elaboración de artículos científicos desde un enfoque bibliométrico, a través de una estrategia de planteamiento del objeto en cuestión, búsqueda eficiente con operados booleanos, metodología del diseño bibliométrico, explotar la minería de metadatos utilizando el lenguaje “R” para la cosecha de información y la redacción científica basado en el modelo argumentativo de Toulmin con soporte de un gestor bibliográfico.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Artigas, W. (2020). La investigación como principal soporte a la educación, en: *Investigar para Educar: Visões sem fronteiras* Luanda, Universidade Óscar Ribas, Angola, 107-111.
- Auza, J., Santiviáñez, M. y Dorta, A. (2020). Análisis de la producción científica y la colaboración internacional boliviana indexada en Scopus entre 1996-2018. *Revista cubana de investigaciones biomédicas*, 39(3), e675. <https://cutt.ly/nzrS6UB>
- Barros, C., Turpo, O. (2020). La formación en investigación y su incidencia en la producción científica del profesorado de educación de una universidad pública de Ecuador. *Publicaciones*, 50(2), 167-185. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i2.13952>
- Colás, P. y Hernández, M. (2021). Las competencias investigadoras en la formación universitaria. *Universidad y Sociedad*, 13(1), 17-25. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1891>
- Congreso de la República del Perú (8 de julio de 2014). Ley universitaria 30220. <https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0021/ley-universitaria-30220.pdf>
- Corrales, I. y Dorta, A. (2018). Producción científica de los estudiantes: una propuesta para fomentarla. *Medwave* 18 (1), e7166. Doi: 10.5867/medwave.2018.01.7166
- Díaz, M., y Cardoza, M. (2021). Habilidades y actitudes investigativas en estudiantes de maestría en educación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26 (Especial 6), 410-425. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.25>
- Flores, J., Jinchuña, J., Luna, J. y Lujan, J. (2020). Capital intelectual y producción científica en la universidad peruana, 2018. *Polo del conocimiento*, 5(1), 343-360. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1903>
- Gallegos, M., Peralta, C. y Guerrero, W. (2017). Utilidad de los gestores bibliográficos en la organización de la información para fines investigativos. *Formación Universitaria*, 10 (5), 77-85.
- Gómez, N., Jiménez, A., Rodríguez, J. y Romero, M. (2020). Comparación de la eficiencia científica entre Colombia y México a través de indicadores relativos de producción y

calidad científica. *Revista Española de Documentación Científica*, 43(2), e262.
<https://doi.org/10.3989/redc.2020.2.1644>

Hurtado, D. y Zubeldia, L. (2018). Políticas de ciencia, tecnología y desarrollo, ciclos neoliberales y procesos de desaprendizaje en América Latina. *Universidades*, 75, 7-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37358838003>

Licea, J., Santillán, E. (2002). Bibliometría ¿para qué? *Biblioteca Universitaria*, 5(1), 3-10.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28550102>

Liévano, F. y Londoño, J. (2015). El pensamiento sistémico como herramienta metodológica para la resolución de problemas. *Revista Science*, 4(1), 11-26.
10.5923/j.ajss.20150401.02

Limaymanta, C., Zulueta, H., Restrepo, C. y Álvarez, P. (2020). Análisis bibliométrico y cuantitativo de la producción científica de Perú y Ecuador desde Web of Science (2009-2018). *Información, cultura y sociedad*, 43, 31-52.
<https://doi.org/10.34096/ics.I43.7926>

Machado, C., de Souza, M., Santos, I. y Palmisano, A. (2016). As Leis Da Bibliometria Em Diferentes Bases De Dados Científicos. *Revista de Ciências Da Administração*, 18 (4), 111–123. <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2016v18n44p111>

Mendoza, G., Chachaima, J., Mejia, C., Mirano, M., Ramos, K., Calla M., De Los Ríos, A., Ccorahua, M., Santander, A., Centeno, A., Miranda, F. & Huaraca, R. (2021). Analysis of production, impact, and collaboration networks in scientific research in Scopus for Peru from 2000 to 2019. *Medwave*, 21(2), e8121. Doi: 10.5867/medwave.2021.02.8121

Ortiz, R. (2020). Análisis métrico de la producción científica sobre Covid-19 en Scopus. *Revista cubana de información en ciencias de la salud*, 31(3), e1587, 1-20.
<http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v31n3/2307-2113-ics-31-03-e1587.pdf>

Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Manoj, M., Li, T. Loder, E., Mayo, E., McDonald, S ... y Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74, 790-799.
<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

- Perdomo, B. y Morales, O. (2022). Errores y dificultades enfrentadas durante la elaboración de tesis de grado y posgrado por parte de estudiantes peruanos: implicaciones pedagógicas. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 1-21. Doi: <https://doi.org/10.15359/ree.26-1.21>
- Ramírez, A. (2020). Estudios de posgrado y elaboración de artículos científicos. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25, 300-315. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4278373>
- Reyes, J., Cárdenas, M. y Aguirre, R. (2020). Los gestores bibliográficos, una herramienta de apoyo al proceso investigativo en los estudiantes de Agronomía. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 232-236. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-232.pdf>
- Stincer, D. y Blum, B. (2017). El modelo argumentativo de Toulmin y la eficacia de titulación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(4), 9-19. Doi: <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.4.1331>
- Trueba, R. y Estrada, J. (2010). PubMed y la búsqueda de información científica. *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*, 11(2), 49-63. DOI: 10.1016/j.semreu.2010.02.005
- Turpo, O., Limaymanta, C, Sanz, E. (2021). Producción científica y tecnológica de Perú en el contexto sudamericano: Un análisis cuantitativo. *Profesional de la información*, 30(5), e300515, 1-17. Doi: <https://doi.org/10.3145/epi.2021.sep.15>
- Trivisonno, L., Escobar, C., Vergara, L., Pérez, J. y Ariel, J. (2022). Conceptos clave para la búsqueda de evidencia: una introducción para profesionales de la salud. *Medwave* 22(1), 002512. DOI: 10.5867/medwave.2022.01.002512