PLAN GENERAL DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

1. IDENTIFICACIÓN Y CONFIRMACIÓN DE NECESIDADES

El presente documento expone el plan general de operación estadística denominada "Estadística de la Producción Científica Bibliométrica" elaborado por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT que desde su creación hace poco más de 24 años ha trabajado en la generación de información para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI, esto en el marco del cumplimiento de su misión de fortalecer el capital social de la Investigación y el Desarrollo Científico y Tecnológico del país, mediante la producción de información e indicadores que son un referente significativo para dar cuenta de los esfuerzos que realiza el país en la creación y uso de nuevo conocimiento y el impacto que estas acciones tienen sobre la prosperidad, el crecimiento económico y el bienestar social en general.

Esta operación nace a partir de la necesidad de contar con indicadores para evaluar y analizar cuantitativamente la actividad investigativa y la difusión del conocimiento científico en el país, con el fin de mejorar la calidad y visibilidad de la investigación científica colombiana. Lo anterior debido a que, en Colombia, existe el Índice de Publicaciones Seriadas Científicas y Tecnológicas, Publindex, que permite el análisis de revistas científicas, más no la construcción de indicadores a nivel de publicación de acuerdo con criterios de calidad, visibilidad y relevancia.

Las entidades que integran el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, como el Gobierno, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico, y empresas, expresaron la necesidad de contar con datos sobre la producción científica bibliométrica. Estos datos son fundamentales para respaldar procesos estratégicos de planificación y toma de decisiones, proporcionando una visión completa de la dinámica de la Ciencia y la Tecnología - CTeI a nivel nacional, regional y mundial.

Para las entidades del poder ejecutivo nacional y territorial, estas estadísticas son esenciales para la formulación de políticas públicas en el ámbito de la CTeI, la evaluación de metas establecidas en los planes de desarrollo, la generación de informes de indicadores específicos entre instituciones, la asignación de recursos públicos y la caracterización de entidades.

Las instituciones de educación superior, centros de investigación y desarrollo tecnológico, así como las organizaciones no gubernamentales, asociaciones y grupos profesionales, utilizan los resultados de esta operación para diversos fines.

Estos incluyen la certificación de centros de investigación, la elaboración de estrategias de investigación, el seguimiento de resultados de investigación, el control de la información bibliométrica, la comparación entre actores del sistema, la comparación de tendencias internacionales, el seguimiento de publicaciones y el análisis y fortalecimiento de redes de conocimiento. En particular, en las instituciones de educación superior, estos datos se emplean para incentivos salariales.

Es así como los indicadores bibliométricos aquí presentados se construyen a partir de la identificación de los investigadores adscritos a instituciones colombianas y que se encuentran en Web of Science (WoS), Scopus, en SciELO Citation Index y en Lens , identificadas como las bases con características técnicas apropiadas para esta operación estadística y que permiten identificar las características de las publicaciones científicas, como analizar las prioridades de investigación, procesos de difusión y transmisión del conocimiento generado en la investigación, entre otros.

2. JUSTIFICACIÓN

La publicación es un punto importante en el proceso de la investigación. Es a través de este medio que los científicos e investigadores socializan sus hallazgos, descubrimientos y reflexiones. El poder de comunicación que tiene la publicación ha ocasionado que esta se convierta en un elemento básico en la valoración de las capacidades de investigación, y como elemento de apoyo a los procesos estratégicos de planificación y toma de decisiones interpretando la dinámica de la Ciencia y la Tecnología en el país.

Para las entidades del poder ejecutivo nacional y territorial, las estadísticas de esta operación son útiles para la formulación de políticas públicas de Ciencia y Tecnología, medición de metas de políticas públicas establecidas en los planes de desarrollo y en atención a lo establecido en el CONPES 3582, generación de

reportes específicos de indicadores entre instituciones, construcción de instrumentos para asignación de recursos públicos, caracterización de entidades.

En el caso de las instituciones de educación superior, centros de investigación y desarrollo tecnológico y ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales los resultados de esta operación son usados como herramienta para otorgar la certificación de centro de investigación, diseñar estrategias de agenda de investigación, hacer seguimiento a resultados de investigación, realizar el control de su información de producción científica bibliométrica, realizar comparaciones entre actores del Sistema, Certificación de Centro de Investigación, realizar comparaciones entre tendencias internacionales, hacer seguimiento a publicaciones y para el análisis y fortalecimiento de redes del conocimiento. En particular en las Instituciones de Educación Superior la información generada por esta operación estadística es usada para otorgar incentivos salariales.

3. OBJETIVOS

Objetivo general:

Proveer información estadística anual, nacional y departamental, sobre la producción científica (productos únicos) que tienen los autores vinculados a las instituciones colombianas, en revistas de alta visibilidad internacional y que se encuentran indexadas en las principales bases de datos WoS de ISI Thomson Reuters, en Scopus de Elsevier y en Scielo .

Objetivos específicos:

a) Brindar información sobre la producción bibliográfica de autores vinculados a la institución por tipo de producto a nivel nacional y departamental y que se encuentran indexadas en las principales bases de datos Web of Science de ISI Thomson Reuters, en Scopus de Elsevier y en Scielo.

b) Producir información estadística acerca de la producción bibliográfica de autores vinculados a la institución por tipo de coautoría a nivel nacional y departamental y que se encuentran indexadas en las principales bases de

datos Web of Science de ISI Thomson Reuters, en Scopus de Elsevier y en Scielo.

c) Generar información estadística acerca de distribución de la producción bibliográfica de autores vinculados a la institución por área OCDE a nivel nacional y departamental y que se encuentran indexadas en las principales bases de datos Web of Science de ISI Thomson Reuters, en Scopus de Elsevier y en Scielo.

d) Producir información estadística sobre el promedio de citas de documentos publicados por autores vinculados a la institución a nivel nacional y departamental y que se encuentran indexadas en las principales bases de datos Web of Science de ISI Thomson Reuters, en Scopus de Elsevier y en Scielo.

4. ALCANCE TEMÁTICO

Para esta operación estadística, se utiliza la información sobre los documentos de autores afiliados a instituciones colombianas publicados en revistas indexadas en el Web of Science de ISI Thomson Reuters, en Scopus de Elsevier, y en SciELO, consideradas como los servicios de indexación de mayor prestigio, con gran cobertura en Estados Unidos, Europa y Latinoamérica. El acceso a estas bases requiere una suscripción brindada por el consorcio de Colciencias con universidades y centros de investigación.

Esta se fundamenta en un algoritmo que permite homologar los productos (documentos de autores) presentes en las tres bases de datos para identificar productos únicos.

Así, la operación estadística Producción Científica Bibliométrica proporciona información desde 4 aspectos, así:

- ✓ Documentos publicados: Cuenta la generación de conocimiento a través de documentos (artículos, notas, etc.) en revistas de alta visibilidad internacional indexadas en Web of Science, SciELO y Scopus. Es un indicador clave de las actividades de I+D que permite conocer las dinámicas de generación de conocimiento científico en el país.

- ✓ Del número de documentos construidos en cooperación en tres modalidades:

  i) Coautoría Internacional: Un documento se considera en esta categoría si cuenta con más de un autor y por lo menos uno de los autores cuenta con una afiliación institucional del extranjero.

  ii) Coautoría nacional: Un documento se considera en esta categoría, si cuenta con más de un autor y todos los autores están vinculados a instituciones colombianas.

  iii) Solo autor: Un documento se considera en esta categoría, si cuenta con un único autor vinculado a una institución colombiana.

- ✓ Distribución porcentual de la producción científica por área de conocimiento: Clasifica los documentos según la homologación de subáreas de Scopus y categorías de WoS a las áreas según clasificación OCDE. Cabe aclarar que algunos documentos pueden pertenecer a varias áreas.

- ✓ Citaciones: Promedio de veces que los documentos han sido citados por los otros documentos dentro de la misma base de datos, desde el inicio de su publicación. Para los documentos más antiguos, al estar disponibles por un lapso mayor, aumentan las posibilidades de ser citados, pero también se incrementa el riesgo de obsolescencia.

5. CONCEPTOS BÁSICOS

De otra parte, los conceptos básicos que enmarcan la operación estadística son:

- Bases de datos Bibliométrica: Recursos de información que suministran no solo información bibliográfica sino indicadores relativos a distintas facetas (impacto, citación, obsolescencia, etc.) de las publicaciones científicas recogidas, tanto referidos a autores, como a instituciones, publicaciones, países, materias u otros agentes intervinientes. Entre las principales podemos señalar Web of Science, Scopus y Scielo.

- Bibliometría: Disciplina que emplea métodos y técnicas cuantitativas para medir y evaluar la publicación de la investigación científica y las relaciones entre los agentes que la producen (Pritchard, 1969).

- Filiación institucional: denominación por la cual un autor indica expresamente en su publicación a qué institución pertenece.

- Indicadores bibliométricos: miden distintos aspectos cuantitativos sobre la generación, uso e impacto de la producción académica dentro de un área temática o un espacio geográfico determinado (Larivière & Sugimoto, 2019).

- Indicadores de colaboración: miden las relaciones que han existido entre los productores o agentes científicos y que han finalizado con la publicación conjunta de resultados científicos. Se basan en los datos de autoría (Newman, 2004).

- Indicadores de producción: se basan en el recuento de publicaciones científicas. Son los más fáciles de utilizar ya que nos proporcionan información sobre las características de las unidades analizadas. El número de publicaciones es una medida razonada de la actividad científica, pero no del progreso científico. Estos indicadores están condicionados por factores políticos y sociales. Miden la productividad científica, que es la cantidad de publicaciones producida por un autor, país o institución durante un período determinado (Zárate Rueda et al., 2017).

- Indicadores de visibilidad o impacto: Se basan en los recuentos del número de citaciones que reciben los documentos durante un período determinado de tiempo o a partir de su publicación (Chubin & Garfield, 1980).

- Publicación académica: Publicación resultado de actividades de investigación, cuyo objetivo es aportar al desarrollo de un área científica, técnica o humanística determinada. Este tipo de publicación se suele difundir a través de artículos, libros, actas de congresos, etc.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado de la operación estadística se espera obtener los resultados que se enlistan a continuación:

- Producción total científica de autores vinculados a la institución por año según Departamento y tipo de producto
- Producción científica de autores vinculados a la institución en SCOPUS por año según Departamento y tipo de producto
- Producción científica de autores vinculados a la institución en Web of Science: Core Collection por año según Departamento y tipo de producto
- Producción científica de autores vinculados a la institución en Web of Science: SciELO CitationIndex por año según Departamento y tipo de producto
- Producción total científica de autores vinculados a la institución por año según Departamento y tipo de coautoría
- Producción científica de autores vinculados a la institución en SCOPUS por año según Departamento y tipo de coautoría
- Producción científica de autores vinculados a la institución en Web of Science: Core Collection por año según Departamento y tipo de coautoría
- Producción científica de autores vinculados a la institución en Web of Science: SciELO CitationIndex por año según Departamento y tipo de coautoría
- Distribución de la producción bibliográfica TOTAL de autores vinculados a la institución por año según Departamento y área OCDE
- Distribución de la producción bibliográfica de autores vinculados a la institución en Scopus por año según Departamento y área OCDE
- Distribución de la producción bibliográfica de autores vinculados a la institución en Web of Science: Core Collection por año según Departamento y área OCDE

- Distribución de la producción bibliográfica de autores vinculados a la institución en Web of Science: SciELO CitationIndex por año según Departamento y área OCDE
- Promedio Total de citas totales de documentos publicados por autores vinculados a la institución por año según Departamento
- Promedio de citas totales de documentos publicados por autores vinculados a la institución en SCOPUS por año segùn Departamento
- Promedio de citas totales de documentos publicados por autores vinculados a la institución en Web of Science: Core Collection por año según Departamento
- Promedio de citas totales de documentos publicados por autores vinculados a la institución en Web of Science: SciELO CitationIndex por año según Departamento

7. FUENTE DE LOS DATOS

Para el proceso de recolección de la información, el OCyT con base en la revisión temática que ha realizado sobre la obtención de los datos, ha identificado que las fuentes idóneas de información donde se puede establecer cómo se encuentra la producción de información científica bibliométrica de diferentes autores por país e institución, son las bases de datos de WoS, Scielo y en Scopus.

8. EXPLORACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Metodología estadística y operativa

Investigación metodológica. Basándose en la información proporcionada sobre la producción científica de investigadores vinculados a universidades en Colombia, se realizará una revisión exhaustiva de la literatura académica sobre bibliometría, cienciometría y otras disciplinas relacionadas. También se consultará con expertos en el campo para identificar las metodologías más adecuadas para medir y analizar la producción de conocimiento.

Selección de metodologías apropiadas. Se utilizarán técnicas de análisis bibliométrico para calcular indicadores como el número de publicaciones, citas y colaboraciones entre investigadores.

Desarrollo de procedimientos operativos. Se elaborará un instructivo detallado para la recolección, y se diseñará el procesamiento, análisis y la difusión de los datos siguiendo los estándares normativos. Esto garantizará la calidad en todas las etapas de la operación estadística, desde la identificación de las fuentes de datos hasta la presentación de los resultados y la evaluación de resultados.

Aspectos técnicos, tecnológicos e informáticos

Infraestructura tecnológica. Se evaluarán las necesidades de infraestructura tecnológica requeridas para la operación estadística, incluyendo hardware, software y sistemas de almacenamiento de datos. Se implementarán sistemas de gestión de bases de datos y herramientas de análisis estadístico para procesar los datos de manera eficiente.

Seguridad de la Información. Se implementarán medidas de seguridad de la información para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos recolectados.

Recolección, Procesamiento, Análisis y Difusión de Datos

Recolección de datos. Se establecerá un instructivo para la recolección sistemática de datos sobre la producción científica de investigadores vinculados a universidades en Colombia, adicionalmente, se desarrollará un programa y plan de entrenamiento para capacitar al personal involucrado en la recolección y acopio de los datos requeridos, con el fin de garantizar la completitud de las descargas y la calidad de los datos.

Procesamiento de datos. Se procesarán los datos recolectados utilizando técnicas de limpieza, transformación y análisis de datos. Se integrarán datos de diferentes

fuentes y se prepararán los datos para su análisis estadístico y generación de indicadores.

Análisis de datos. Se aplicarán técnicas estadísticas y análisis bibliométricos para analizar los datos recolectados y calcular los indicadores de producción científica. Se identificarán patrones, tendencias y relaciones entre las variables estudiadas para obtener insights significativos.

Difusión de resultado. Se difundirán los resultados obtenidos a través de la página web del observatorio (portal de datos) y también en el micrositio destinado para la publicación de documentos y resultados relacionados con la operación. Esto facilitará la comunicación con los usuarios de la información y el acceso a los indicadores generados.

Como complemento, se realizará un diagnóstico de la calidad de los datos en cada fuente. Este diagnóstico evaluará no solo la cobertura de los datos en términos de disciplinas y países, sino también su adecuación para generar indicadores clave, como coautoría, citas y áreas de conocimiento. Se espera que los resultados de este diagnóstico confirmen que WoS, SciELO y Scopus cumplen con los estándares necesarios para su uso en esta operación estadística.

Para validar los procedimientos de recolección y procesamiento de datos, se implementarán pruebas piloto utilizando Python como lenguaje de programación para la depuración, integración y análisis de datos. Estas pruebas permitirán ajustar los algoritmos empleados y asegurar la calidad en cada etapa del proceso. Además, se adoptarán normativas internacionales de calidad para garantizar que los datos recolectados cumplan con los más altos estándares en términos de fiabilidad y consistencia.

9. DIAGNÓSTICO DEL MARCO ESTADÍSTICO

El tipo de marco que se conformará para la operación estadística es un marco de áreas, específicamente en este caso, un marco basado en bases de datos de producción bibliográfica. Este marco estará compuesto por las bases de datos

Scopus, WoS y SciELO, que contienen información sobre la producción científica bibliográfica de los investigadores adscritos a instituciones colombianas.

Cada una de estas bases de datos representará un área en el marco muestral, y los elementos del marco serán los datos de consolidan información frente a los documentos científicos y la producción bibliográfica de los autores vinculados a instituciones colombianas que estén registrados en dichas bases de datos. Estos elementos cumplen con los criterios de inclusión al estar indexados en las bases de datos mencionadas.

Para mantener actualizado este marco muestral, será necesario acceder periódicamente a las bases de datos mencionadas para incluir nuevos documentos y producciones bibliográficas que cumplan con los criterios establecidos. La actualización constante del marco asegurará que la operación estadística tenga en cuenta la totalidad de la producción científica relevante de los investigadores adscritos a instituciones colombianas.

10. INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA LA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

- Acceso a internet
- Acceso de autenticación a bases WoS-Scielo y Scopus
- Computador Core i3 con 8 GB en RAM
- Sistema operativo Windows 10/11
- 300 gb de espacio libre en disco
- 3 aplicaciones desarrollos propios del OCyT para llevar a cabo la operación, de depuración unificación integración y homologación de la información para llevar a cabo la operación total de la producción científica
- Acceso a las bases de datos donde se indexan los artículos
- El procesamiento de datos se llevará a cabo utilizando Python, un lenguaje de programación de código abierto y libre ampliamente utilizado en el análisis de datos y la ciencia computacional. Python proporciona una amplia gama de bibliotecas y herramientas que facilitan la manipulación,

visualización y análisis de datos, lo que lo convierte en una opción ideal para este propósito.

11. PLAN DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA [1]

PLAN DE ACTIVIDADES	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Fase 1. Detección de necesidades								
Reunión con expertos Identificación de nuevas necesidades Consulta de confirmación de nuevas necesidades (Resultados del formulario de contacto y de las reuniones con expertos) Priorización de objetivos Elaboración del plan general Elaboración de informe de detección de necesidades								
Fase 2. Diseño								
Actualización de ficha metodológica Actualización de cuadros de salida Actualización del documento metodológico Adición de nuevas especificaciones para los nuevos cálculos Actualización de formatos de verificación Diseño del plan de entrenamiento y material Diseño y revisión de indicadores de seguimiento Diseño de plan de difusión Identificación de riesgos Mapa de procesos								

[1] El cronograma se encuentra publicado en el micrositio de bibliometría, su presentación está resumida para el público https://bibliometria.ocyt.org.co/

Fase 3. Construcción Flujos de trabajo Calendario de difusión Identificación y aplicación de pruebas Informe de pruebas Informe de diseño y construcción								
Fase 4. Recolección y acopio Actividades de sensibilización según el plan Entrenamiento Verificación de especificaciones de los datos requeridos Elaboración de informes de avance Descargas de datos de las bases de indexación Validación básica de datos descargados Elaboración de informe final de recolección								
Fase 5. Procesamiento Integración de bases Verificación de casos atípicos, duplicidad y faltantes Base de datos validada Base de datos depurada Cálculos de variables (Base de datos con variables requeridas y unidades necesarias) Cálculo de indicadores (Bases de datos final) Base de datos agregados Cuadros de salida diligenciados Informe de procesamiento								

Fase 6. análisis Verificación de resultados frente a los objetivos y el alcance de la operación Interpretación de resultados Informe de resultados Elaboración de informe de análisis								
Fase 7. Difusión Entrega y aprobación de información Cuadros y gráficos oficiales Publicación de productos Informe sobre las actividades de difusión								
Fase 8. Evaluación Informe final de evaluación Auditoría interna								

Fuente. OCyT

12. PRESUPUESTO

RECURSOS ASIGNADOS A LA OPERACIÓN
Estadísticas Producción Científica Bibliométrica

PRESUPUESTO 4 MESES I FASE

SEPTIEMBRE/OCTUBRE/NOVIEMBRE/DICIEMBRE	**SEPTIEMBRE**		**OCTUBRE**		**NOVIEMBRE**		**DICIEMBRE**		
ROL	**%**	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**	**Valor**	
Coordinador Operacional o Analítico	10%	1,574,400	10%	1,574,400	10%	1,574,400	10%	1,574,400	
Procesador	10%	450,000	10%	450,000	10%	450,000	30%	1,350,000	
Apoyo en la recolección	10%	500,000	10%	500,000	10%	500,000	10%	500,000	
Apoyo transversal técnico	10%	856,200	10%	856,200	10%	856,200	10%	856,200	
Apoyo transversal sistemas de información	5%	514,700	5%	514,700	5%	514,700	5%	514,700	
Estadístico	10%	800,000	10%	800,000	10%	800,000	10%	800,000	
Apoyo transversal estadístico	10%	250,000	10%	250,000	10%	250,000	10%	250,000	
Apoyo transversal comunicaciones	0%	0	0%	0	0%	0	5%	113,550	
Apoyo Administrativo - Calidad	10%	590,400	10%	590,400	10%	590,400	10%	590,400	
Apoyo Administrativo - Calidad	0%	0	5%	685,000	0%	0	5%	685,000	
		5,535,700		**685,000**		**5,535,700**		**7,234,250**	
SUBTOTAL									**18,990,650**

PRESUPUESTO 4 MESES II FASE

ENERO/FEBRERO/MARZO/ABRIL	**ENERO**		**FEBRERO**		**MARZO**		**ABRIL**	
ROL	**%**	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**	**Valor**
Coordinador Operacional o Analítico	10%	1,574,400	10%	1,574,400	10%	1,574,400	10%	1,574,400
Procesador	100%	4,500,000	100%	4,500,000	100%	4,500,000	30%	1,350,000
Apoyo en la recolección	20%	1,000,000	20%	1,000,000	20%	1,000,000	10%	500,000
Apoyo transversal técnico	10%	856,200	10%	856,200	10%	856,200	10%	856,200
Apoyo transversal sistemas de información	10%	1,029,400	5%	514,700	5%	514,700	15%	1,544,100
Estadístico	10%	800,000	10%	800,000	20%	1,600,000	10%	800,000
Apoyo transversal estadístico	10%	250,000	10%	250,000	10%	250,000	10%	250,000
Apoyo transversal comunicaciones			5%	113,550	5%	113,550	5%	113,550
Apoyo Administrativo - Calidad	10%	590,400	10%	590,400	10%	590,400	10%	590,400
Apoyo Administrativo - Calidad	5%	685,000	5%	685,000	5%	685,000	10%	1,370,000
		11,285,400		**10,884,250**		**11,684,250**		**8,948,650**

SUBTOTAL	**42,802,550**

EQUIPOS Y SUMINISTROS		
Equipo	-	**61,793,200**
Útiles y Papelería		**5,000,000**
Servicios		**300,000**
		785,000
COMPONENTE ADMINISTRATIVO		
Dirección Ejecutiva		**11,121,800**
Valor asociado del soporte a la operación		**1,000,000**
TOTAL		**80,000,000**

NOTA: Para el año 2024 se aprobó presentar el operativo para recertificación con el DANE, para esto se destinarán recursos del excedente del año (si se presentan), previa aprobación, de la Asamblea de Asociados, el diferencial resultante se tomará de recursos propios.

13. BIBLIOGRAFÍA

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, DANE http://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/Lineamientos_Proceso_Estadistico.pdf, Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, DANE https://www.dane.gov.co/files/sen/lineamientos/DSO_020_LIN_04.pdf, Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional.

Arango-Botero, D., Sánchez, L. E., Salazar, M. V, Valencia-Arias, A., & Salazar, C. V. (2019). Research approaches to technology transfer in the triple helix context: A bibliometric analysis. *Knowledge Management*, *19*(1), 1–20. https://doi.org/10.18848/2327-7998/CGP/v19i01/1-20

Chubin, D., & Garfield, E. (1980). Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, *2*(1), 91–94. https://doi.org/10.1007/BF02016602

Ferreira, M. L. A., & Ramos, R. R. (2015). Making university-industry technological partnerships work: A case study in the Brazilian oil innovation system. *Journal of Technology Management and Innovation*, *10*(1), 173–187. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84928228578&partnerID=40&md5=af6d83aa97771eb157b2cd1cd9d77919

Fishman, G., Alperin, J. P., Cetto, A. M., Alonso-Gamboa, J. O., Packer, A., Aguado-López, E., Bongiovani, P., Gómez, N., de Oliveira Amorim, K. M., Degani-Carneiro, F., & others. (2015). *Hecho en Latinoamérica: acceso abierto, revistas académicas e innovaciones regionales*. CLACSO.

Garfield, E. (1972). Bibliometric Analysis as a Tool in Journal Evaluation. *Science*, 471–479. https://doi.org/DOI: 10.1126/science.178.4060.471

Larivière, V., & Sugimoto, C. R. (2019). The journal impact factor: A brief history, critique, and discussion of adverse effects. *Springer Handbooks*, *2018*, 3–24. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3_1

Millar, C. C. J. M., Lockett, M., & Mahon, J. F. (2016). Knowledge intensive organisations: on the frontiers of knowledge management. *JOURNAL OF KNOWLEDGE MANAGEMENT*, *20*(5), 845–857. https://doi.org/10.1108/JKM-07-2016-0296

Newman, M. E. J. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *101*(SUPPL. 1), 5200–5205. https://doi.org/10.1073/pnas.0307545100

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2017). Estudios Económicos de la OCDE: México. *Enero*, *Visión general*, 53. https://doi.org/10.1787/9789264227682-es

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliogrphy or bibliometrics? *Journal of Documentation*, *25*((4)), 348–349.

Salazar, M., Lozano-Borda, M., & Lucio-Arias, D. (2014). Chapter 5: Science, technology and innovation for inclusive development in Colombia: pilot programmes developed by Colciencias. In *National Innovation Systems, Social Inclusion and Development* (pp. 133–168). https://doi.org/10.4337/9781782548683.00010

Uribe-Tirado, A., & Alhuay-Quispe, J. (2017). Metric study of information literacy in Latin America: From bibliometrics to altmetrics . *Revista Espanola de Documentacion Cientifica*, *40*(3). https://doi.org/10.3989/redc.2017.3.1414

Vargas-Quesada, B., & de Moya Aragón, F. (2007). *Visualizing the structure of science* (Springer (ed.)).

Zárate Rueda, R., Becerra Ardila, L. E., & Fuentes Suárez, F. L. (2017). State of scientific production of Social Responsibility in Colombia | Estado de la producción científica de la Responsabilidad Social en Colombia. *Espacios*, *38*(53).

14. FICHA DE APROBACIÓN

Elaborado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Nombre: Alicia Herrera Sánchez **Cargo:** Asistente de Investigación **Fecha**: 22/09/2023	**Nombre:** Efrén Romero Riaño **Cargo:** Líder de Bibliometría **Fecha**: 26/09/2023	**Nombre:** Andrea Guevara **Cargo:** Líder de inversión **Fecha**: 28/09/2023

15. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	VERSIÓN
28/09/2023	Inclusión del documento en el sistema	1