

Impacto de la investigación en el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Mariana¹

Alejandra Zuleta Medina²

Escuela Normal Superior de Pasto, Colombia

 <https://orcid.org/0000-0003-0369-0185>

Martha Nubia Carrillo Obando³

Universidad de Nariño, Colombia

 <https://orcid.org/0000-0002-3803-7699>

Juan Pablo Erazo Huertas⁴

Universidad Mariana, Colombia

 <https://orcid.org/0009-0000-9878-5851>

Daniela Sofía Coral Guerron⁵

Universidad Mariana, Colombia

 <https://orcid.org/0009-0000-4175-8414>

Anyeli Stefanía Santacruz Rojas⁶

Universidad Mariana, Colombia

 <https://orcid.org/0009-0002-3070-2831>

¹ Este artículo se deriva de la investigación titulada: Estudio del Impacto de la Investigación en el Programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana, avalada por la Universidad Mariana, Colombia.

² Doctora en Ciencias de la Educación. Docente en Escuela Normal Superior de Pasto, Colombia. Grupo de investigación: Saberes pedagógicos – ENSUP. Línea de investigación: Ingeniería, informática y computación. Correo electrónico: alezuleta@umariana.edu.co

³ Magister en Ingeniería con énfasis en Ingeniería de Sistemas y Computación. Docente Hora Cátedra en Universidad de Nariño, Colombia. Línea de investigación: Modelado, Datamining, Programación y Acreditación en Educación Superior. Correo electrónico: ingmarthacarrillo@gmail.com

⁴ Ingeniero de Sistemas. Universidad Mariana, Colombia. Correo electrónico: juanpa.erazo@umariana.edu.co

⁵ Ingeniera de Sistemas. Universidad Mariana, Colombia. Correo electrónico: danielaso.coral@umariana.edu.co

⁶ Ingeniera de Sistemas. Universidad Mariana, Colombia. Correo electrónico: anyelist.santacruz@umariana.edu.co

Recepción: 23/10/2024

Evaluación: 06/11/2024

Aprobación: 03/12/2024

Artículo de Investigación - Científica

DOI: <https://doi.org/10.22267/rhec.243333.125>



Resumen

La investigación en las universidades debe ser evaluada para determinar si genera un impacto representativo en la comunidad; por consiguiente, se busca presentar el impacto de la investigación en el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana, para conocer si el esfuerzo e inversión de recursos en las diferentes investigaciones se están convirtiendo en beneficios reales para la comunidad académica, científica y la sociedad.

El objetivo es proponer un modelo de medición del impacto de la investigación del Programa; para conseguirlo, se desarrollan tres fases: Elaborar un repositorio documental de los proyectos y productos de investigación, Identificar a través de un estudio documental los factores e indicadores relevantes para la medición de impacto y extraer la información relacionada con los factores e indicadores. Como resultado, se obtiene un repositorio documental con los proyectos y productos de investigación, diez modelos de medición de impacto encontrados en la literatura, y se identifican cuatro factores e indicadores que se aplican al repositorio. Como conclusión, el Programa se centra en generar productos de nuevo conocimiento, como artículos científicos, capítulos de libro y software, que provienen de proyectos de investigación en trabajos de grado de pregrado y maestría.

Palabras clave: modelo de impacto; medición de impacto; investigación en educación superior; factores de impacto; indicadores de impacto.

Impact of research in the systems engineering program at Mariana University

Abstract

Research in universities must be evaluated to determine whether they generate a representative impact on the community. Therefore, the aim is to determine what

is the impact of research in the Systems Engineering Program at Universidad Mariana to determine whether the effort and investment of resources in the different investigations are becoming real benefits for the academic and scientific community and society.

The objective is to propose a model for measuring the impact of the Program's research. To achieve this, three phases are developed: Develop a documentary repository of the research projects and products, identify through a documentary study the relevant factors and indicators for impact measurement, and extract the information related to the factors and indicators. The results are a documentary repository with the research projects and products, ten impact measurement models found in the literature, and four factors and indicators that apply to the repository are identified. In conclusion, the Program focuses on generating new knowledge products, such as scientific articles, book chapters and software, which come from research projects in undergraduate and master's degree theses.

Keywords: impact model; impact measurement; higher education research; impact factors; impact indicators.

Impacto da investigação no programa de engenharia de sistemas da Universidade de Mariana

Resumo

A investigação universitária deve ser avaliada para determinar se gera um impacto significativo na comunidade. Assim sendo, o objetivo é apresentar o impacto da investigação no Programa de Engenharia de Sistemas da Universidade Mariana para verificar se o esforço e o investimento de recursos nos diversos projetos de investigação se estão a traduzir em benefícios reais para as comunidades académica, científica e pública.

O objetivo é propor um modelo para medir o impacto da investigação do Programa. Para isso, são desenvolvidas três fases: Desenvolver um repositório documental de projetos e produtos de investigação; Identificar, através de um estudo documental, os fatores e indicadores relevantes para a medição do impacto; e Extrair informação relacionada com os fatores e indicadores. Os resultados são um repositório documental com os projetos e produtos de investigação, dez modelos de medição de impacto encontrados na literatura e são

identificados cuatro factores e indicadores para aplicación no repositório. Em conclusão, o Programa centra-se na geração de novos produtos de conhecimento, como artigos científicos, capítulos de livros e software, derivados de projetos de investigação em projetos de licenciatura e mestrado.

Palavras-chave: modelo de impacto; medição de impacto; investigação no ensino superior; factores de impacto; indicadores de impacto.

Introducción

En el contexto académico de las Universidades de Educación Superior, debemos tener en cuenta la importancia que tiene el desarrollo investigativo ya que trae consigo un crecimiento para la institución desde donde se llevó a cabo. Por esta razón, poder evaluar el impacto de las investigaciones es primordial para el desarrollo de las Universidades, y más aún, determinar los efectos que han tenido en diferentes entornos. Para lograr dicha evaluación, es necesario establecer un modelo de impacto, el cual puede constatar a través de un grupo de variables o indicadores aplicables a las investigaciones realizadas, el impacto de la investigación (Gordillo Salazar et al., 2020).

De otra parte, se debe tener en cuenta que, en Colombia, hay falencias en cuanto a la parte de las investigaciones y como estas miden su impacto investigativo (Cruz Casallas et al., 2020). Si bien, desde el Ministerio de Ciencia y Tecnología y de Educación de Colombia se establecen índices que permiten medir el impacto de las investigaciones en sus diferentes categorías (Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, 2020), estos no siempre se ajustan a la naturaleza y propósito de estas, de manera que las universidades en muchos casos optan por desarrollar e implementar uno propio (Vera Parra et al., 2024).

El impacto se comprende como las transformaciones que los productos generan en su entorno, así, se han considerado los tipos de impacto: académico, desarrollo tecnológico e innovación, social, educativo, simbólico, económico, creación de redes de investigación y organización (Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, 2020). En este sentido, el impacto de la investigación es un tema abordado en la comunidad académica científica y se define como los beneficios demostrables y/o perceptibles para individuos, grupos, organizaciones y sociedad, incluyendo entidades humanas y no humanas en el presente y futuro, que se encuentran vinculados a la investigación (Reed et al., 2021). De estas definiciones es relevante rescatar dos elementos fundamentales: beneficios demostrables o perceptibles y transformaciones. Si bien, la investigación ha impulsado la academia y la sociedad actual (Soto & others,

2022), los proyectos de investigación impulsados por las Universidades no pueden ser barcos sin norte, por el contrario, deben apuntar a estos dos elementos tanto para la sociedad como para la institución. En este contexto es cuando este estudio cobra su máxima importancia, no es posible asegurar si la investigación que se realiza es o no de impacto si no medimos de una manera sistemática los beneficios y las transformaciones que presenta.

El hecho de no contar con un estudio que investigue el impacto de la investigación en el programa de Ingeniería de Sistemas se asocia con la ausencia de avances significativos, ya que, de no evaluar el impacto, es difícil medir si las inversiones en tiempo, recursos y financiamiento están dando lugar a avances significativos en la disciplina. Por otra parte, puede existir un desvío de recursos humanos y logísticos, manifestado en su asignación ineficiente, ya que no se puede determinar qué áreas de investigación son más prometedoras y merecen una mayor inversión.

Asimismo, se evidencia una escasa orientación estratégica. La investigación en ingeniería de sistemas suele estar dirigida a resolver problemas y desafíos concretos del mundo real en distintos sectores e industrias. Sin una evaluación adecuada del impacto, resulta difícil identificar cuáles son las áreas más críticas que requieren atención prioritaria.

Estado del arte

En el estudio realizado por Pertuz et al. (2020), se aborda el tema de los cambios en el área de la ingeniería, a lo que denominan como una “Nueva revolución industrial”, lo que lleva a los autores a plantearse como objetivo, valorar el estado actual de la investigación en la zona de estudio a nivel nacional, con el fin de analizar la posibilidad de que el país se acople a estos cambios y puede lograr un fortalecimiento en estas áreas. Sin embargo, los autores concluyen que debido a los pocos recursos que recibe el área de investigación en Colombia se imposibilita poder indagar y adoptar una mejora hacia los cambios que se están dando en la ingeniería.

Por su parte el artículo realizado por Murillo & Martínez (2019), tiene como fin generar una visión general de la investigación educativa que se está desarrollando en América Latina, a raíz de la necesidad de hacer un replanteamiento de temas y niveles de estudio y un impulso a la investigación colaborativa relacionada a los artículos y su forma de investigación, con esto, se busca incentivar la generación de artículos y su producción en plataformas internacionales, como Web of Science, Scopus o Scielo, de manera que se logre

un mayor aporte a nivel investigativo por parte del país y a su vez fortalecer la investigación en el mismo. Con esto los autores concluyeron que se ve necesario la creación de un nuevo repositorio investigativo con estándares de alta calidad.

De igual forma, Delgado Vázquez et al. (2019) señalan que la búsqueda por garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, así como por promover oportunidades de aprendizaje, constituye el origen de la preocupación manifestada por los autores, grupos de investigación y editores por el impacto que generan sus publicaciones, de manera que se analizan la producción científica con la ayuda de las bases de datos como Web of Science (WoS) y Scopus, con un gran impacto el cual pretende entender el grado de interés en la comunidad académica internacional sobre la investigación de la diversidad funcional “medida en la tecnología” y su competencia digital, aplicado en Instituciones Educativas de España como la Universidad Pablo de Olavide, Universidad Nacional de Educación a Distancia y Universidad Complutense de Madrid. Con esto se evidencia la evolución que ha traído las investigaciones sobre la diversidad funcional y la competencia digital durante 37 años, además de determinar que uno de los países que presenta mayor producción científica es Estados Unidos, teniendo 43 documentos en WoS Y 67 en Scopus.

Analizando los antecedentes anteriores, se nota una similitud en lo que se busca en cada uno de ellos, de manera que todos se centran en medir un impacto investigativo en un área específica, además de ello, se puede evidenciar el mismo enfoque al sector investigativo a lo largo de cada proyecto o artículo.

Por su parte, la diferencia más destacada entre los artículos y los proyectos radica en el área en la que se enmarcan: algunos se orientan al impacto en la ingeniería, otros al ámbito educativo, algunos se centran en los investigadores y otros en sus sistemas de medición. Asimismo, se evidencian diversos métodos utilizados para evaluar los impactos investigativos en las áreas abordadas por cada uno de los artículos.

Metodología

La metodología del estudio está conformada por tres fases que se describen a continuación:

Fase 1: Elaboración de un repositorio documental. Se identifican los proyectos y productos de investigación del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana en el periodo de indagación correspondiente a los años comprendidos entre 2017 y 2022. Este periodo fue seleccionado teniendo

en cuenta la ventana de observación planteada por el Ministerio de ciencias, tecnología e innovación en Colombia que corresponde a un periodo de 5 años (Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, 2020).

Fase 2: Identificación de factores e indicadores relevantes. En base al análisis de la información del repositorio documental, construido en la fase 1, se establecen factores e indicadores candidatos para tener en cuenta en la medición del impacto, los cuales posteriormente serán confirmados con la revisión documental de fuentes confiables bajo el protocolo planteado por Hernández et al. (2019).

Fase 3: Selección de la información relevante. A partir del repositorio construido en la fase 1 y los factores e indicadores identificados en la fase 2, se procede a seleccionar la información que permite medir el impacto de la investigación en el Programa de Ingeniería de Sistemas.

Resultados

Los resultados se evidencian en cada una de las fases:

Fase 1: Elaboración de un repositorio documental

¿Cómo se estructura el repositorio?

Como primera instancia, para estructurar el repositorio se considera los indicadores establecidos por la norma vigente para Colombia (Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, 2020), los cuales fueron depurados acorde a la información recolectada en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Marina, sobre las investigaciones y sus productos, llegando al metadato, que puede observarse en la figura 1, y que a su vez está subdividido en: capítulo de libro, software, libro de divulgación, trabajo de grado de pregrado, trabajo de grado y otros.

CL 2017-2022 SR		SW 2017-2022 SR		LIV_DIV 2017-2020 SR	
año	cantidad	año	cantidad	año	cantidad
2017	19	2017	9	2017	2
2018	13	2018	1	2018	4
2019	0	2019	1	2019	2
2020	3	2020	1	2020	2
2021	1	2021	0	2021	1
2022	0	2022	3	2022	1
Total	36	Total	15	Total	12
Capítulo de libro		Software		Libro Divulgación	
TG PG 2017-2022		TG DR 2017-2022		Otros	
año	cantidad	año	cantidad	año	cantidad
2017	9	2017	0	2017	0
2018	9	2018	0	2018	0
2019	1	2019	0	2019	2
2020	2	2020	1	2020	20
2021	4	2021	0	2021	6
2022	2	2022	1	2022	0
Total	27	Total	2	Total	28
Trabajo de grado de Pregrado		Trabajo de grado de Doctorado		Otros	

Figura 1. Metadato de Producción del Programa de Ingeniería de Sistemas
Fuente: Esta investigación

La información obtenida y organizada en el metadato visible en la figura 1 permite una rápida visualización y facilita el análisis de las estadísticas de productividad del programa, este metadato puede ser adaptado a nuevos tipos de producto y utilizado durante varios años. Además, con su disposición de tipo tabla y formato Excel, puede ser exportable a un sistema gestor base de datos.

¿Cómo se obtuvo la información?

Con base en la estructura definida para el repositorio, se recopilan los datos a partir de las investigaciones realizadas por el grupo de investigación y el semillero de investigación. En primera instancia, se clasifican los proyectos de investigación de acuerdo con el Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, (2020), de la siguiente forma: investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación u otra. Los proyectos seleccionados corresponden al periodo comprendido entre 2017 y 2022. Durante estos años se identificaron 16 investigaciones pertenecientes al grupo GISMAR y 20 proyectos del semillero ELITE, ver figura 1.

Una vez se obtuvo esta base de información sobre la cual trabajar, se procedió con una serie de entrevistas a los integrantes del grupo GISMAR. Estas entrevistas están encaminadas a conocer los campos en donde más se han venido desarrollando las investigaciones.

Descripción de la información contenida

Una vez compilada la información en el repositorio documental con los proyectos y sus productos de investigación, y al analizar el consolidado visible en la figura 2, se puede observar el buen rendimiento del programa en las diferentes tipologías, presentando picos en algunos ítems en años como en el 2020, lo que posiblemente puede atribuirse a los efectos de pandemia. Por su parte en el año 2017 se publicaron la mayor cantidad de capítulos de libro que posteriormente fue decayendo, esto debido a cambios en su tipología, además, de que requieren ahora nuevos certificados para ser considerados como aportes válidos a la investigación, según lo establecido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2020). Por esta razón, después de la entrada en vigor de dicha normativa, el grupo dejó de priorizar capítulos de libro.

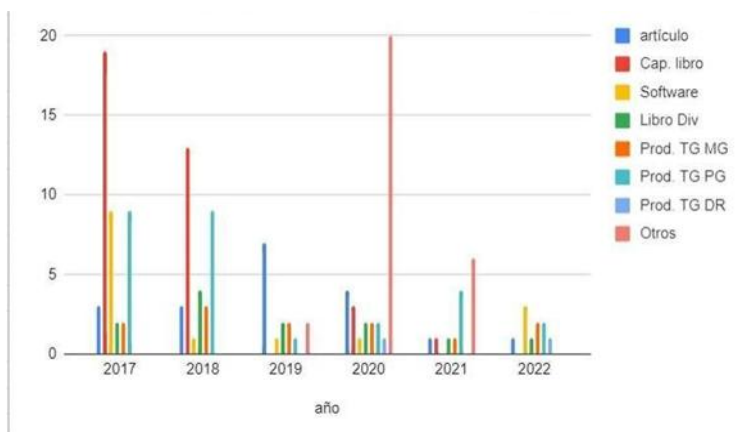


Figura 2. Producción del Programa de Ingeniería de Sistemas entre 2017 a 2022

Fuente: Esta investigación

Fase 2: Identificación de factores e indicadores relevantes

La pregunta central que orientó la revisión bibliográfica fue ¿Cómo se mide el impacto de la investigación en la Educación Superior?; es un amplio interrogante que pretende identificar de qué manera se puede evaluar o cuantificar el efecto que tiene la investigación dentro del contexto universitario. A partir de esta gran pregunta, se derivan dos subpreguntas más específicas, denominadas subpreguntas de investigación o por su traducción al inglés Research Questions (RQ), definidas como RQ1 y RQ2.

RQ1: ¿Qué estudios proponen un modelo de medición del impacto de la investigación en Educación Superior? pretende encontrar estudios concretos que hayan diseñado o propuesto modelos para medir ese impacto. Es decir, qué tipo de estructuras, sistemas o esquemas existen para evaluar la investigación.

RQ2: ¿Cuáles son los factores o indicadores que plantean los modelos de impacto de la investigación identificados? Esta segunda subpregunta indaga los elementos concretos que utilizan esos modelos para hacer la medición. Por ejemplo, ¿se evalúa cuántas veces se cita un trabajo?, ¿cuántas colaboraciones genera?, ¿su impacto social?, entre otros.

La formulación de la cadena de búsqueda, es decir la combinación de palabras clave usadas para buscar artículos académicos en bases de dato responde a la pregunta principal y las subpreguntas.

¿Qué palabras clave se usaron?: “Impacto”, “Modelo”, “Estudio” e “Investigación”. Estas palabras representan los conceptos esenciales del tema.

Por todo lo anterior, la tabla 1 presenta la combinación de las palabras clave, es decir, las expresiones completas utilizadas en la búsqueda. Además, esas cadenas se tradujeron al inglés, para ampliar el alcance de los resultados, ya que es el idioma predominante en publicaciones científicas. Finalmente, es importante enfatizar en la ruta lógica y sistemática que se siguió para construir la revisión; ya que no se apoya en el azar, sino en una metodología clara para garantizar que los resultados sean válidos y relevantes.

Tabla 1. Cadena de búsqueda

Operator Parameters	
	"Model" OR "Method" OR "Process"
AND	"Impact"
AND	"Research" OR "Study"

Fuente: Esta investigación

Ejecución de la cadena de búsqueda

Una vez establecida la cadena, se aplicó en los siguientes de los motores de búsqueda: Google Scholar, IEEE Xplorer Digital Library y BASE (Bielefeld Academic Search Engine) Basic Search. Aplicando los criterios de búsqueda explicados en la tabla 2.

Tabla 2. Criterios de búsqueda

Criterio	Descripción	Categoría
C1	La cadena de búsqueda debe incluir las siguientes palabras clave: “Model”, “Measurement”, “Impact” y “Research”	Rigor
C2	Las partes introductorias y concluyentes del proyecto deben estar enfocadas a la medición del impacto de algún área	Calidad del reporte
C3	La metodología debe estar documentada en forma secuencial y debe abordar formas de medición del impacto, ya sean fórmulas o procedimiento	Rigor

Fuente: Esta investigación

Extracción de la información

En la extracción de la información una vez establecidos los criterios de búsqueda se realizaron cuatro filtros explicados a continuación en la tabla 3, sobre la cadena de búsqueda, las partes introductorias y concluyentes del proyecto y la metodología aplicada.

Tabla 3. Filtros aplicados en la búsqueda

Filtro	Descripción	Criterio
F1	Buscar los documentos, aplicando la cadena de búsqueda correspondiente en cada uno de los repositorios consultados.	C1
F2	Determinar que la fecha de publicación del documento sea posterior al año 2017.	C2
F3	El título, introducción, palabras claves y conclusiones del documento tienen relación con el proyecto.	C2
F4	Revisar si la metodología aplicada, genera aportes al proyecto que se desarrolla.	C3

Fuente: Esta investigación

De esta forma se ejecuta el proceso, obteniendo un total de 8 documentos científicos, 3 desde el motor de búsqueda IEEE y 5 de Basic Search. El proceso se puede observar a continuación en la figura 3, la cual debe leerse en conjunto con la tabla 3.

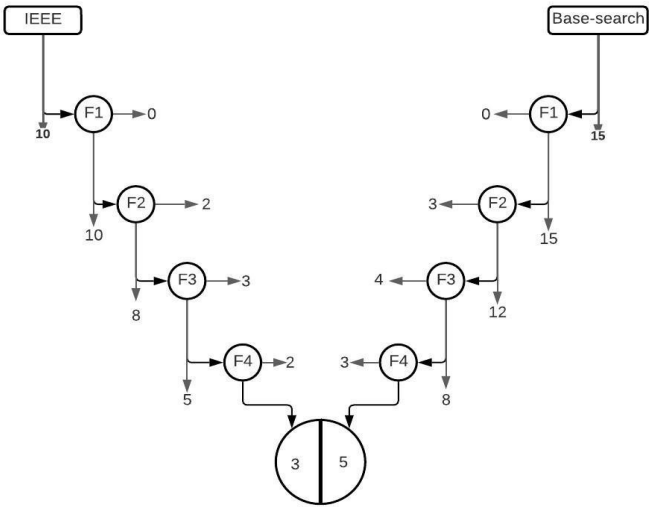


Figura 3. Proceso de extracción del conocimiento
Fuente: Esta investigación

Fase 3: Selección de la información relevante

Con estas fuentes, se procedió a plantear un modelo de impacto basado en la documentación resultado de la búsqueda. Como resultado se obtuvieron los siguientes indicadores:

Índice H: Donde se mide la cantidad H de investigaciones y que hayan sido citadas H veces. Índice I10: Donde se evalúa que al menos 10 investigaciones de un autor hayan sido citadas 10 veces.

Medición por productos y logros: Donde se analizan los objetivos de la investigación y se determina si estos se cumplieron correctamente.

Impacto social, tecnológico, ecológico y cultural: analiza el entorno donde fue aplicado el proyecto.

Participación en proyectos de investigación financiados: En este punto, se busca medir el impacto del autor a través de la participación en proyectos de este tipo.

Impacto en fuentes no tradicionales (redes sociales, blogs, entre otras): analiza el alcance de las investigaciones en medios que no son netamente científicos.

Conclusiones

De los resultados que se pueden resaltar la buena producción que ha tenido el grupo en la ventana de observación de los cinco años, es decir, hasta el momento de la recolección de información, actualmente se cuenta con una base de proyectos generados desde el grupo GISMAR, 15 proyectos, y el semillero ELITE, 20 proyectos, además, del registro de productos generados por cada una de las investigaciones, lo que permite ir visualizando el alcance que estas pueden tener.

Por otro lado, contar con la opinión de docentes y directivos de dos de las universidades representativas del departamento de Nariño, como lo son la Universidad Mariana y CESMAG, además de encontrar profesionales con títulos de doctorado, permiten dar una mayor validez a los resultados obtenidos a partir de estas fuentes.

A raíz de los resultados arrojados por la investigación hasta el momento, se puede evidenciar la problemática que trae consigo la falta de un modelo de impacto sobre el cual someter a las investigaciones provenientes de cualquier entorno, sean instituciones educativas, gubernamentales o privadas, ya que más allá de perder visibilidad tanto para el investigador como para la entidad, se pierde la oportunidad de analizar, si lo que se hizo realmente aportó en donde se aplicó o simplemente se quedó en un documento. Como lo dijo uno de los entrevistados: “las investigaciones deben aportar a la solución de un problema. Es por medio de estas mediciones y seguimientos que podemos determinar si el proyecto que se llevó a cabo cumplió su cometido o no”.

Por otro lado, al momento de realizar una recolección documental, se pudo observar cómo en Colombia, distintas instituciones de educación superior han desarrollado su propio modelo de impacto (Carrera Morales et al., 2022), pese a que por parte del Ministerio de ciencias y educación se propone uno. Una de las razones que se puede dar a este fenómeno, es este modelo planteado por Minciencias es insuficiente dado a que no tiene en cuenta muchos de los aspectos primordiales de cada tipo de investigación, lo que de alguna forma limita el campo de seguimiento de estas.

Para la construcción de un modelo de impacto es vital contar con la completa información de los procesos de investigación, además, de la buena organización de esta, los metadatos son ideales para este propósito, para esta investigación se plantea un metadato subdividido en productos de investigación como: capítulo

de libro, software, libro de divulgación, trabajo de grado de pregrado, trabajo de grado y otros.

De la recolección de la información, se puede evidenciar la problemática que trae consigo la falta de un modelo de impacto para la investigación en instituciones educativas, gubernamentales o privadas, ya que no solo se pierde visibilidad sin que también la oportunidad de retroalimentar, los esfuerzos, objetivos y resultados de las investigaciones realizadas. Esta problemática ya está siendo abordada en Colombia, distintas instituciones de educación superior han desarrollado sus propios modelos de impacto y por su parte del ministerio de ciencias y educación también propone uno para su aplicación.

En conclusión, para el modelo de impacto de la investigación se obtuvieron cinco indicadores principales: Índice H, Índice I10, Medición por productos y logros, participación en proyectos de investigación financiados, divulgación social.

Por último, contar con los ítems de impacto sobre el cual trabajar, significa un avance importante para las investigaciones del programa, debido a que, hasta ahora, carecía de esta herramienta, que dará a conocer su validez una vez se obtengan los resultados del tercer objetivo.

Referencias

Carrera Morales, Mercedes, Nancy Mesa & Yaneth Padilla. “Metodología para evaluar el impacto de la educación de posgrado”. *Transformación* Vol. 18, n°1 (2022): 53-69.

Cruz Casallas, Nubia, Numar Álvarez & Lenith Cárdenas. “Impacto de la investigación dentro del proceso de formación profesional”. *Cultura Educación Sociedad* Vol. 11, n° 2 (2020): 145-160. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.11.2.2020.09>

Delgado Vázquez, Ángel, Esteban Vázquez, María Belando & Eloy López. “Análisis bibliométrico del impacto de la investigación educativa en diversidad funcional y competencia digital” *Aula abierta*, Vol. 48, n°2 (2019): 147-156.

El Nuevo Siglo. <https://goo.su/BzMOZZ>.

- Gordillo Salazar, Jessica, Yolanda Sánchez, Aníbal Terrones & Mario Cruz. “La productividad académica en las instituciones de educación superior en México: De la teoría a la práctica”. *Propósitos y Representaciones* Vol. 8, n° 3 (2020). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n3.441>
- Hernández, Giovanni, Álvaro Martínez, Robinson Jiménez & Franklin Jiménez. “Métricas de productividad para equipo de trabajo de desarrollo ágil de software: Una revisión sistemática”. *TecnoLógicas*, Vol. 22 (2019): 63-81. <https://doi.org/10.22430/22565337.1510>
- Ministerio de ciencia tecnología e innovación. <https://goo.su/DKt3amF>.
- Murillo, Javier & Cynthia Martínez. “Una mirada a la investigación educativa en América Latina a partir de sus artículos”. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* Vol. 17, n° 2 (2019): 5-25.
- Pertuz, Alberto, Octavio González, & Carlos Graciano. “Investigación en ingeniería en Colombia”. *Revista UIS Ingenierías* Vol. 19, n° 1 (2020): 7-10.
- Reed, Mark, Marie Ferré, Julia Martin Ortega, et al. “Evaluating impact from research: A methodological framework”. *Research Policy* Vol.50, n° 4 (2021): 104147.
- Soto Sánchez, Rubén. “La investigación en la academia factor clave para su aporte al desarrollo nacional”. *Revista de Ciencia e Investigación en Defensa* Vol.3, n° 1 (2022): 06-20.
- Vera Parra, Danilo, Flor Ávila & Roberto Ferro. “Desafíos en la gestión de proyectos de investigación con financiación de Minciencias: caso de estudio Universidad Distrital Francisco José de Caldas”. *Aglala* Vol. 15, n° 2 (2024): 1-16. <https://goo.su/u3qDbA>.

Citar este artículo

Zuleta M. Alejandra, Martha N. Carillo O, Juan P. Erazo H, Daniela S. Coral G, & Anyeli S. Santacruz R. “Impacto de la investigación en el programa ingeniería de sistemas de la Universidad Mariana”. *Revista Historia de la Educación Colombiana*. Vol. 33 No 33, (2024): 109-123. DOI: <https://doi.org/10.22267/rhec.243333.125>.