

1. Introducción

La bibliometría es una disciplina enmarcada dentro de la cienciometría que permite explorar y analizar volúmenes de datos derivados de la producción científica utilizando métodos cuantitativos. Se fundamenta en las matemáticas y la estadística, para establecer descripciones, relaciones, inferencias y presentaciones de la información suministrada por las revistas, los artículos y en general las publicaciones científicas en diferentes áreas del conocimiento.

2. Contexto

En el contexto de la bibliometría se pueden identificar diferentes indicadores. Algunos de ellos se enfocan en la productividad de los autores, índices de impacto, tipologías de producción académica, países, tópicos según el área de conocimiento, relación visual a partir de diferentes variables bibliométricas, relación entre la colaboración entre autores. En el trabajo de (Donthu et al. 2021) se plantean las técnicas de análisis: análisis de desempeño, mapeo científico y técnicas enriquecidas; cada una de las cuales está soportada en métodos estadísticos, algoritmos y herramientas.

3. Dominio

Para el proyecto del curso de análisis de algoritmos se plantea un dominio de conocimiento: El pensamiento computacional (computational thinking), el cual es un área de investigación con amplia productividad científica. En los siguientes enlaces puede acceder a información complementaria para este tema.

- <https://revistas.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/article/view/2950>
- <https://www.mdpi.com/2227-7102/14/10/1124>
- <https://revista.eia.edu.co/index.php/reveia/article/view/1716>

4. Fuentes de información

La universidad del Quindío cuenta actualmente con diversas bases de datos científicas disponibles en: <https://library.uniquindio.edu.co/databases> y las cuales agrupa por facultades. Entre algunas de las bases de datos se encuentran: ACM, SAGE y ScienceDirect. Cada una permite métodos de consulta, acceso y exportación de información. En este último aspecto, existen los formatos RIS, BibTex, CSV, texto plano entre otros. Las bases de datos disponibles presentan diversas tipologías de productividad científica - productos (artículos, conferencias, capítulos de libro, entre otros). Así mismo, cada base de datos presenta limitantes en cuanto al acceso a la información y la calidad de los datos relacionado principalmente a la completitud.

5. Propósito del proyecto

Implementar algoritmos que permitan el análisis bibliométrico y computacional sobre un dominio de conocimiento particular a partir de algunas de las bases de datos disponibles en la Universidad del Quindío. El desarrollo del proyecto se fundamentará en una serie de requerimientos funcionales que contemplan la implementación de diversas técnicas bibliométricas, la representación de información derivada del análisis bibliométrico y un análisis cuantitativo. Así mismo, para el proyecto se espera el despliegue de la aplicación con la correspondiente documentación.

A continuación se hace una descripción de los requerimientos funcionales del proyecto, los cuales parten de la cadena de búsqueda: “computational thinking”.

Requerimiento 1. Se deben generar dos archivos con la siguiente información.

- En un archivo (en formato a definir RIS - BibTex,) se debe unificar la estructura de la información proveniente de las diferentes bases de datos. El archivo debe contener la información completa de acuerdo con los resultados de la búsqueda para cada uno de los campos, por ejemplo: autores, título del trabajo, resumen, entre otros. También en el archivo se debe garantizar la existencia de una sola instancia del producto, es decir, si en dos o más bases de datos se identifica un producto repetido (artículo, conferencia, entre otros) se debe tener un solo registro de este. El proceso de unificación debe ser totalmente automático tanto desde la búsqueda hasta la generación de un solo archivo.
- En el otro archivo se debe almacenar toda la información con el registro de los productos repetidos (artículo, conferencia, entre otros) y los cuales fueron eliminados por aparecer repetidos. También se debe ser en el formato a definir.

Requerimiento 2. Desde el archivo unificado se deben generar estadísticos de acuerdo con las siguientes variables: primer autor del producto (15 autores con más apariciones), año de publicación por tipo de producto (artículos, conferencias, capítulos de libro, libro), tipo de producto (artículos, conferencias, capítulos de libro, libro), journal (15 journal con más apariciones), publisher (15 publisher con más apariciones). Todos los anteriores deben estar relacionados ya sea por la cantidad de productos o por el año.

Requerimiento 3. Dadas las siguientes categorías y sus variables, se debe presentar la frecuencia de aparición teniendo como fuente el abstract de cada artículo. Es de tener en cuenta que para algunos casos se tienen palabras que son sinónimos y los cuales deben ser unificados para el análisis; estos sinónimos se presentarán mediante un guion (-) dentro de la columna denominada variable. La frecuencia de aparición se debe mostrar de manera independiente por categoría. Así mismo se debe construir una gráfica de palabras clave (algunos autores la denominan nube de palabras) considerando la frecuencia de aparición tanto por categoría como por la totalidad de las categorías. La nube de palabras se debe generar dentro de la aplicación o herramienta desarrollada. No se permite hacer uso de otras plataformas. Se debe generar un gráfico de co-word (keyword co-occurrence) network visualization. Para ello se puede apoyar en el documento de Donthu.

Categoría	Variable
Habilidades	Abstraction Algorithm Algorithmic thinking Coding Collaboration Cooperation Creativity Critical thinking Debug Decomposition Evaluation Generalization Logic Logical thinking Modularity Patterns recognition Problem solving Programming

Conceptos Computacionales	Conditionals Control structures Directions Events Funtions Loops Modular structure Parallelism Sequences Software/hardware Variables
Actitudes	Emotional Engagement Motivation Perceptions Persistence Self-efficacy Self-perceived
Propiedades psicométricas	Classical Test Theory - CTT Confirmatory Factor Analysis - CFA Exploratory Factor Analysis - EFA Item Response Theory (IRT) - IRT Reliability Structural Equation Model - SEM Validity
Herramienta de evaluación	<p> Beginners Computational Thinking test - BCTt Coding Attitudes Survey - ESCAS Collaborative Computing Observation Instrument Competent Computational Thinking test - cCTt Computational thinking skills test - CTST Computational concepts Computational Thinking Assessment for Chinese Elementary Students - CTA-CES Computational Thinking Challenge - CTC Computational Thinking Levels Scale - CTLS Computational Thinking Scale - CTS Computational Thinking Skill Levels Scale - CTS Computational Thinking Test - CTt Computational Thinking Test Computational Thinking Test for Elementary School Students Computational Thinking Test for Lower Primary - CTtLP Computational thinking-skill tasks on numbers and arithmetic Computerized Adaptive Programming Concepts Test - CAPCT CT Scale - CTS Elementary Student Coding Attitudes Survey - ESCAS General self-efficacy scale ICT competency test Instrument of computational identity </p>

	KBIT fluid intelligence subtest Mastery of computational concepts Test and an Algorithmic Test Multidimensional 21st Century Skills Scale Self-efficacy scale STEM learning attitude scale The computational thinking scale
Diseño de investigación	No experimental Experimental Longitudinal research Mixed methods Post-test Pre-test Quasi-experiments
Nivel de escolaridad	Upper elementary education - Upper elementary school Primary school - Primary education - Elementary school Early childhood education – Kindergarten -Preschool Secondary school - Secondary education high school - higher education University – College
Medio	Block programming Mobile application Pair programming Plugged activities Programming Robotics Spreadsheet STEM Unplugged activities
Estrategia	Construct-by-self mind mapping Construct-on-scaffold mind mapping Design-based learning Evidence-centred design approach Gamification Reverse engineering pedagogy Technology-enhanced learning Collaborative learning Cooperative learning Flipped classroom Game-based learning Inquiry-based learning Personalized learning Problem-based learning Project-based learning Universal design for learning
Herramienta	Alice Arduino Scratch ScratchJr

	Blockly Games Code.org Codecombat CSUnplugged Robot Turtles Hello Ruby Kodable LightbotJr KIBO robots BEE BOT CUBETTO Minecraft Agent Sheets Mimo Py– Learn SpaceChem
--	--

Requerimiento 5. Se deben implementar al menos dos técnicas que permitan medir la similitud entre abstracts de artículos de investigación. En función de las técnicas seleccionadas (validadas previamente con el profesor) se deben agrupar artículos que tengan similitud textual, lo cual debe estar debidamente fundamentado.

Requerimiento 6. El proyecto debe estar desplegado y soportado con la documentación técnica para cada uno de los requerimientos.

Documento final:

El proyecto debe estar soportado en un documento de diseño con la correspondiente arquitectura. Se debe presentar para cada requerimiento una explicación técnica con detalles de implementación. El uso de IA debe estar debidamente fundamentado y se proporcionará un documento con los aspectos que deben ser considerado.

Nota: En caso de ser necesario, la presente descripción del proyecto puede ser modificada para efectos de dar mayor claridad en su especificación. En particular con los requerimientos funcionales los cuales podrán ser especificados con mayor detalle cuando se aclaren algunas restricciones técnicas de las bases de datos.