

Diseño de un modelo innovador de ranking de investigadores para asistir el desarrollo de la ciencia en los países del Sur Global: el caso de Honduras.

Design of an innovative model for a ranking of researchers to assist the development of science in countries of the Global South: the case of Honduras.

Kevin Mejía Rivera, PhD¹⁷, Mariela Contreras, PhD², Gracia M. Pineda, MsC³, Kenia Barahona, MsC¹, Ana Cecilia Romero, MsC,⁴ Edgardo García Chaves, MsC⁵, Reyna M. Durón, MD⁶

¹Escuela de Arte y Diseño, Universidad Tecnológica Centroamericana, UNITEC, Honduras, kevin.mejia@unitec.edu.hn, keniaba@unitec.edu

²Facultad de Ciencias de la Salud, UNITEC, Honduras, mariela.contreras@unitec.edu

³Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, UNITEC, Honduras, gracia.pineda@unitec.edu

⁴Centro Universitario Tecnológico, UNITEC, Honduras, ana.romero@unitec.edu.hn

⁵Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, ULACIT, San José, Costa Rica, egarcia@ulacit.ac.cr

⁶Dirección de Investigación, UNITEC, Honduras, reyna.duron@unitec.edu.hn

⁷Facultad de Postgrado, UNITEC, Honduras

Resumen— Los rankings internacionales como QS o SCImago visibilizan de forma limitada la producción científica de los países del Sur Global. Esta situación complica el análisis, la toma de decisiones y el desarrollo de políticas en favor de la ciencia. Este trabajo describe la construcción de un ranking de investigadores hondureños, basado en Google Scholar, una innovación que favorece la gestión efectiva de los recursos científicos en países emergentes en ciencia. A través del proceso ETL (Extract-Transform-Load) se integró y procesó la información recolectada para crear un modelo relacional en la herramienta Power BI Desktop. El resultado fue un tablero interactivo online que muestra la información de 444 investigadores con su nombre, afiliación, línea de investigación, número de trabajos publicados, índice H, citas, entre otros. Los siguientes pasos llevarán el ranking a convertirse en una herramienta regional centroamericana cuyos datos puedan recopilarse y actualizarse vía aplicaciones web. Además, se abre la posibilidad de aplicar técnicas de procesamiento de lenguaje natural para gestionar esta información. El contar con datos generados desde el Sur Global sobre su producción científica, permite contar con evidencia contextualizada a las características regionales, para nutrir los procesos de decisión y formulación de políticas de impulso y gestión de la investigación de manera rigurosa.

Palabras clave—Google Scholar, Honduras, Modelos innovadores, Power BI, Ranking de investigadores, Universidades

Abstract— International rankings such as QS or SCImago expose in a limited way the scientific production of the countries from the Global South. This situation complicates analysis, decision-making and the development of policies on science behavior. This work describes the construction of a ranking of Honduran researchers, based on Google Scholar, an innovation that favors the effective management of scientific resources in science emerging countries.

Through an ETL (Extract-Transform-Load) process, data was integrated and processed to create a relational model using Power BI Desktop tool. The result was an interactive online board that shows information of 444 researchers with name, affiliation, research topics, number of published works, H index, citations, among others. The following steps will take the ranking to become a Central American project whose data would be collected and updated via web applications. In addition, the ranking will explore the possibility of applying natural language processing techniques for data management. The existence of data generated from the Global South on its scientific production provides evidence that is adapted to regional characteristics, which at the same time, feeds the processes of decision and policy making to promote and manage research in a rigorous manner.

Keywords—Google Scholar, Honduras, Innovative models, Power BI, Researchers ranking, Universities

I. INTRODUCCIÓN

El origen de los rankings universitarios puede situarse en los Estados Unidos de América con publicaciones como el U.S News & World Report Best Colleges, difundido a partir de 1983 [1]. Inicialmente creados para facilitar a los estudiantes su elección de universidad, pronto se convirtieron en herramientas globales de referencia también en Europa y Asia, para que las

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.113>
ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

instituciones élite consiguieran atraer el mejor talento a sus comunidades universitarias y gestionar su reputación [2][3].

Esto se consiguió con la divulgación del Academic Ranking of World Universities (ARWU) desde 2003 [4], el Times Higher Education Ranking (THE) desde 2004 [5] o el Quacquarelli Symonds (QS) publicado individualmente a partir de 2010 [6], pero que -en sus inicios- formaba un mismo ranking con el THE. Esta segunda generación de rankings consiguió mejor posicionamiento y repercusión mediática, alentados por su gran prestigio y consistencia metodológica [3][7][8]. El ARWU, centra su análisis en los Premios Nobel, ganadores de la Medalla Fields, investigadores altamente citados en Web of Science y/o artículos publicados en las revistas Nature y Science de cada universidad [9]. El QS evalúa a las universidades en cuatro categorías; investigación, enseñanza, empleabilidad e internacionalización [10]. Por su parte, el THE toma en cuenta el número de citas que reciben los trabajos publicados, cuerpo docente, perspectiva internacional, calidad de su investigación y el financiamiento que capta de la industria cada institución [9].

En años recientes, ha surgido una tercera ola de rankings universitarios caracterizados principalmente por utilizar la cibermetría como base de su metodología de elaboración. Ejemplo de ello son el Ranking Web de Universidades (Webometrics) o el SCImago Institutions Ranking. El Webometrics Ranking of World Universities [10] analiza y clasifica el contenido, la visibilidad y el impacto de las páginas web de las universidades mientras que el SCImago [11] incluye a las universidades que han alcanzado, al menos, 100 publicaciones incluidas en la base de datos de Scopus Elsevier y evalúa tres aspectos centrales: la producción científica, la innovación y el impacto social de las universidades [8][9].

Existe un desafío para las naciones y universidades del Sur Global que, a menudo, ven como los indicadores de estos rankings universitarios globales tienden a favorecer el posicionamiento de las instituciones con más trayectoria, mayor volumen de recursos y una cultura de investigación científica más consolidada [12][2]. Así, en regiones como Centroamérica, pero también en otras con mayor desarrollo científico, han surgido paralelamente iniciativas de rankings centrándose en la visibilidad y análisis de la producción de sus investigadores y universidades, en respuesta a las condiciones de desigualdad en las que se encuentran estas naciones en los rankings más difundidos.

Pakistán, México y Rusia son algunos países donde entidades gubernamentales y/o universidades han desarrollado sus propios sistemas de ranking universitarios, con el propósito de impulsar el trabajo de sus investigadores, aumentar su competitividad y orientar la toma de decisiones a todo nivel en el ámbito de la ciencia y la tecnología de sus naciones [10][13][14]. Como muestra la Fig.1, estos rankings nacionales de investigadores se han desarrollado estableciendo indicadores, metodologías y propósitos más cercanos a las necesidades y al contexto del ecosistema científico de cada país.

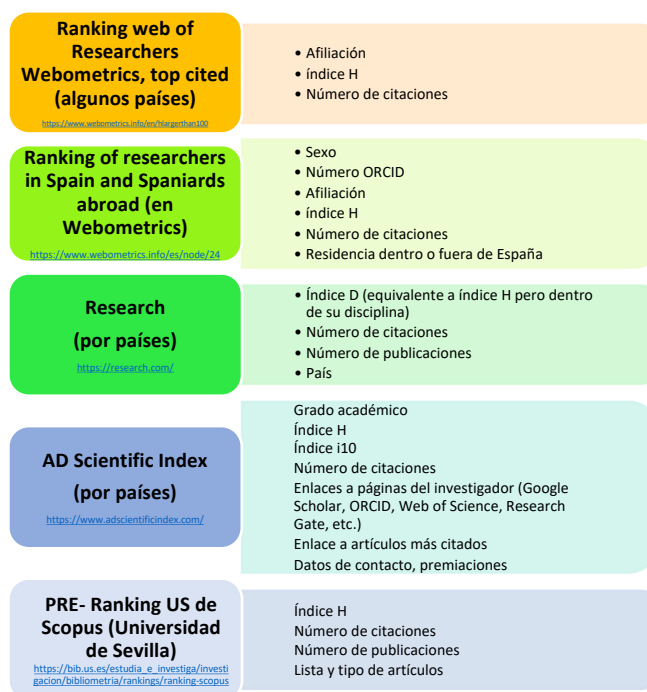


Fig. 1. Ejemplo de rankings de investigadores disponibles en la web y sus respectivos indicadores y enlaces.

Al presente, existen múltiples herramientas tecnológicas que permiten mejores registros de recursos humanos, publicaciones y otros datos para bibliometría, cibermetría y la webometría. Estas herramientas, utilizadas en los rankings de investigadores antes mencionados, deberían guiar a los tomadores de decisiones que inciden en el desarrollo de la ciencia, especialmente en aquellas naciones donde las metodologías y criterios de los rankings globales mejor posicionados son insuficientes para hacer un abordaje holístico y bien fundamentado de su contexto científico y tecnológico nacional [12] [2] [15] [16].

Los rankings de universidades globales también han mostrado interés en la identificación y visibilización de los investigadores. Es así, cómo han surgido rankings de investigadores como el Ranking Web of Researchers [8], que se basa en citaciones de artículos por autor registrados según Google Scholar (GS) [https://www.webometrics.info]. Existen otras listas de investigadores en algunos países, que se pueden encontrar en línea, pero que aún son incompletas y no permiten el rastreo de todos los científicos, tal es el caso de los países latinoamericanos.

Contar con un ranking nacional de investigación plantearía numerosas ventajas en términos de visibilidad, oportunidades de colaboración y gestión efectiva de los recursos disponibles y requeridos para el impulso de la I+D+i en la región centroamericana. Por ello, un grupo de investigación de la Universidad Tecnológica Centroamericana estableció un Ranking de Investigadores Hondureños según GS en el año 2021, con actualizaciones periódicas [17] [18] que permiten una mirada integradora del contexto hondureño que podría

contribuir a guiar, de forma más certera y efectiva, las decisiones de todos los actores involucrados en el desarrollo de la ciencia. En este artículo, se presenta una versión actualizada de dicho ranking, sistematizando el proceso para promoverlo como un modelo para los países del Sur Global.

II. MÉTODOS

A. Fases de la construcción del ranking

Para la construcción del ranking se utilizó un proceso de gestión de la información mediante la implementación del ciclo de vida de datos [19] mostrado en la Fig. 2 como principio para el proceso desde la recolección de datos en GS, la construcción del modelo de los datos integrados y la creación de los elementos visuales utilizando Power BI [20].

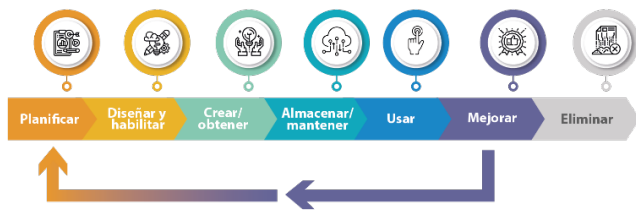


Fig. 2. Componentes considerados en el ciclo de vida de datos aplicado al ranking creado y para sus respectivas actualizaciones.

Teniendo en cuenta el desafío del cuidado de la calidad de los datos, la construcción incluyó siete etapas que se describen en la Fig. 2.

1) *Campaña de educación a los investigadores:* Con la intención de llegar a los investigadores hondureños residentes dentro y fuera del país, se difundió información para la creación y actualización del perfil de GS, a través de publicaciones en redes sociales oficiales y mediante el contacto vía correo electrónico a listas de investigadores conocidos. Cabe mencionar que los perfiles de GS no muestran el correo electrónico del investigador, lo cual dificulta su contacto. Sería ideal que exista una opción de enlace para comunicación en los registros. La información difundida incluía un instructivo titulado “Consejos para crear o actualizar tu perfil de Google Académico” creada por la Dirección de Investigación de la Universidad Tecnológica Centroamericana. El mismo explica los pasos para estructurar el perfil de GS y cumplir así con los criterios de inclusión para ser parte del ranking. Este artículo no presenta la información sobre los investigadores hondureños en el extranjero.

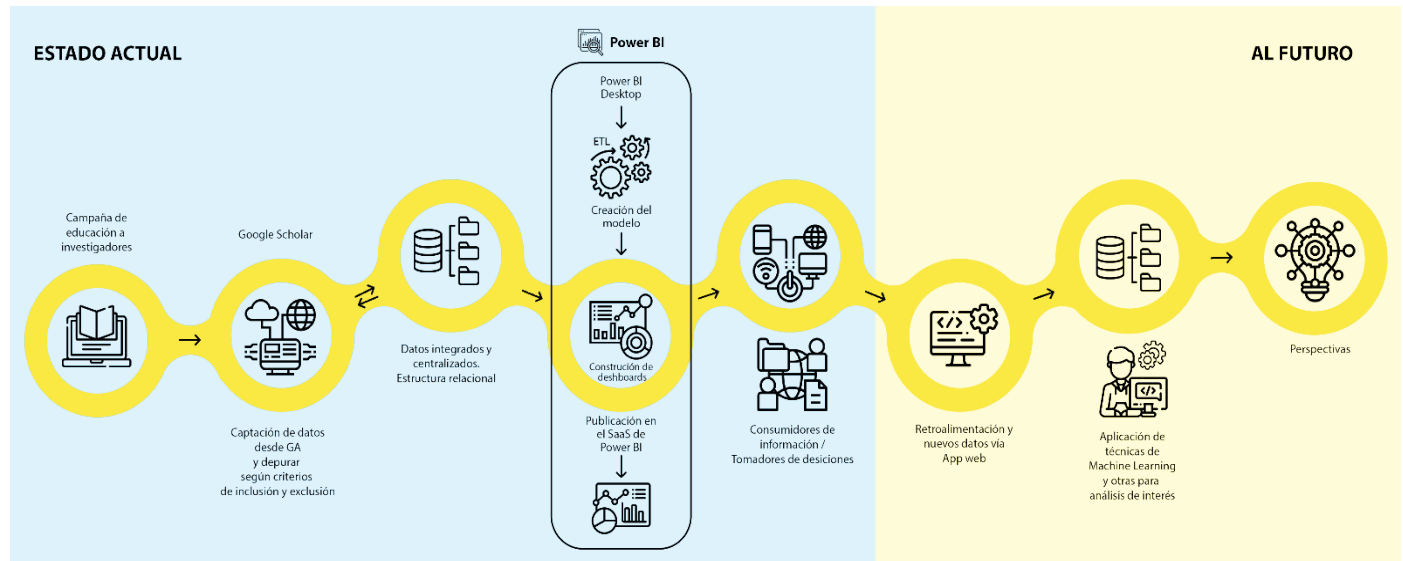


Fig. 3. Etapas para el desarrollo y uso del ranking de investigadores diseñado.

2) *Captación de datos desde GS:* Los datos del ranking fueron recolectados desde GS e integrados en un formulario de Excel. Se realizaron búsquedas usando los nombres de las universidades e instituciones hondureñas que hacen investigación, considerando formas de escritura con acrónimos y nombres completos. Algunas de estas instituciones son de escala global. En este caso, se tomaron en cuenta capítulos u oficinas locales con sede en Honduras. También se usó el nombre del país (Honduras) como criterio de búsqueda por sí

solo o sumado al nombre de la institución, cuando era necesario.

Cuando se precisó, las búsquedas se hicieron por medio de los nombres de las instituciones en el idioma inglés. Posterior a la identificación de las instituciones, se captó la información de cada investigador. Se definieron criterios de inclusión y exclusión de los investigadores durante esta etapa.

Los criterios de inclusión fueron contar con una afiliación hondureña y tener en su perfil solo las publicaciones hechas por

el autor. Los criterios de exclusión, contar con documentos dentro del perfil de GS que no fueran de autoría propia, o tener publicaciones en los últimos 5 años que fueran de universidades extranjeras (considerando que un investigador se va a otro país, pero no actualiza su afiliación).

Las variables de GS que se consideraron en el ranking de investigadores se describen a continuación:

- Nombre del investigador
- Sexo
- Institución (e.g. universidad, hospital, entidad gubernamental)
- Número de publicaciones
- Número de citaciones
- Índice H
- Índice i10
- Año de inicio de actividad científica
- Línea de investigación

La Fig. 3 muestra algunas de las variables que presenta un perfil en GS. El índice H fue creado por Jorge Hirsch, de la Universidad de California, para medir la cantidad de citas por artículo científico; es calculado por GS con base al valor máximo de artículos publicados que han sido citados por al menos el valor máximo de veces para el investigador [21].

Las líneas de investigación de los investigadores se definieron según la lista oficial del Instituto Hondureño de Ciencia y Tecnología (IHCIETI) [22] con seis categorías:

- (1) ciencias naturales y exactas,
- (2) ingenierías y tecnologías,
- (3) ciencias médicas y de la salud,
- (4) ciencias agrícolas,
- (5) ciencias sociales y
- (6) humanidades.

En el caso de que el investigador no hubiese definido sus líneas de investigación en su perfil de GS, se asignó la categoría de IHCIETI tomando en cuenta las temáticas de los documentos cargados a su perfil de GS.

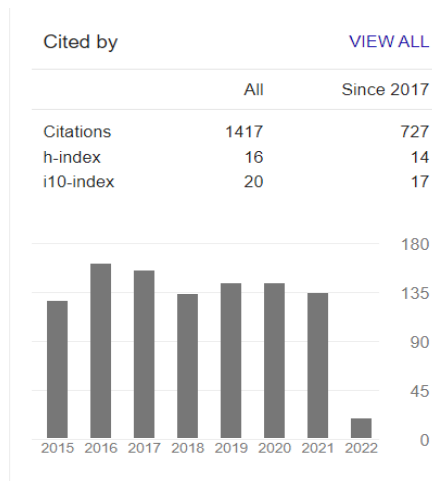


Fig. 4. Aspecto parcial de un perfil de GS en el cual se observan algunas variables tomadas en cuenta para el ranking de investigadores creado.

3) *Diseño y habilitación*: Los datos fueron integrados y centralizados en una base de datos alojada en la nube, disponible a los autores del ranking de investigadores para su gestión y mantenimiento. A través del proceso ETL (Extract-Transform-Load) se integró y procesó la información para crear un modelo relacional para establecer la estructura de datos del ranking, realizado en la herramienta Power BI.

Mediante la herramienta Power Automate con Microsoft Flow se trabajó un flujo automatizado, asegurando que el ingreso o actualizaciones de nuevos datos en el punto de origen (documento de Microsoft Excel) se pudiesen visualizar automáticamente en los datos de procesamiento en Power BI. Se construyó un entorno visual e interactivo a través de paneles, divididos por páginas, que ayudan a los usuarios a navegar e interpretar los datos de una forma integrada e interactiva. Actualmente se cuenta con la información de 444 perfiles de investigadores hondureños. El tablero interactivo se permanece disponible en la página web institucional de UNITEC que puede consultarse mediante el siguiente enlace: <https://unitec.edu/ranking-investigadores-honduras>

B. Pasos a futuro

Las siguientes innovaciones y fases del ranking de investigadores se basarán en la retroalimentación de los consumidores de la información y los tomadores de decisiones. Se espera en un futuro recopilar datos vía aplicaciones en la web para facilitar dicha etapa de captación de información y análisis de los comentarios proporcionados por los consumidores finales, también la posibilidad de aplicar técnicas de procesamiento de lenguaje natural para gestionar esta información. Dichas perspectivas contribuirán al uso de la información y a la buena toma de decisiones en el plano académico, científico y de gobernanza del sistema científico del país. En el futuro, se integrarán en el ranking los investigadores hondureños que residen en el extranjero y que tienen otras afiliaciones no hondureñas.

II. RESULTADOS

A. Investigadores por institución y línea de investigación

La Fig. 5 muestra la distribución de los 444 investigadores registrados en GS según su afiliación, sexo y línea principal de investigación. Nótese que el ranking es encabezado por la universidad pública más grande del país Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), seguida por tres universidades privadas: Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), Escuela Agrícola Panamericana (Universidad Zamorano o EAP) y Universidad Católica de Honduras (UNICAH).

Nótese que la mayoría de los investigadores son hombres (64%). Se observa un patrón similar entre las universidades que encabezan el ranking, manteniendo una constante de que un tercio de los participantes en GS son mujeres (Fig. 6, 7 y 8). Resalta el caso de la OWSD (Organization for Women of Science for the Developing World, Capítulo Honduras), que,

por su naturaleza, se compone de miembros mujeres en su totalidad. Otras instituciones con predominancia de mujeres tenían una o dos investigadoras registradas, por lo que el dato tiene un contexto a considerar en el análisis.

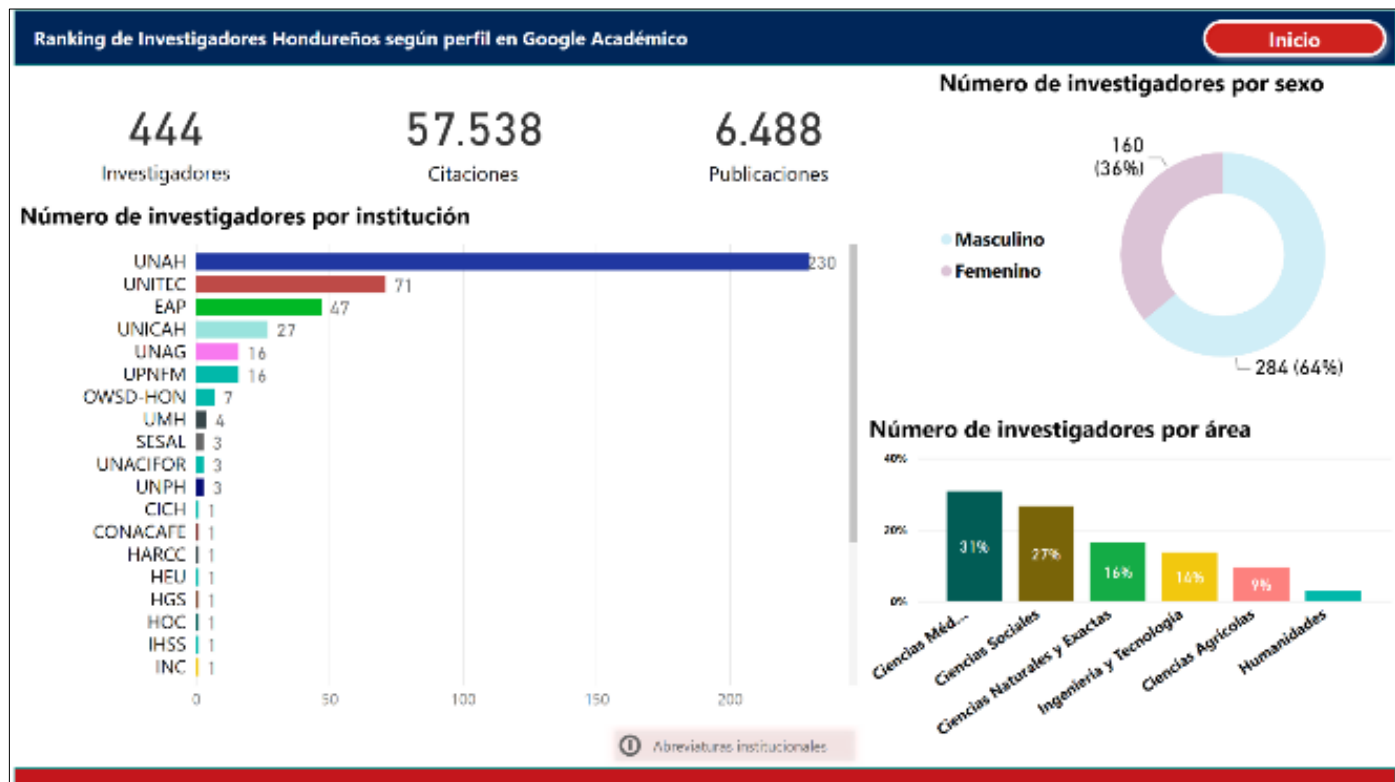


Fig. 5. Investigadores de Honduras en GS según su afiliación, sexo y línea principal de investigación.

Los hombres predominan en las ciencias sociales y las mujeres en las ciencias médicas y de la salud. Las líneas de investigación se asociaron al tipo de universidad del investigador, con las ramas de humanidades subrepresentada en estos datos.

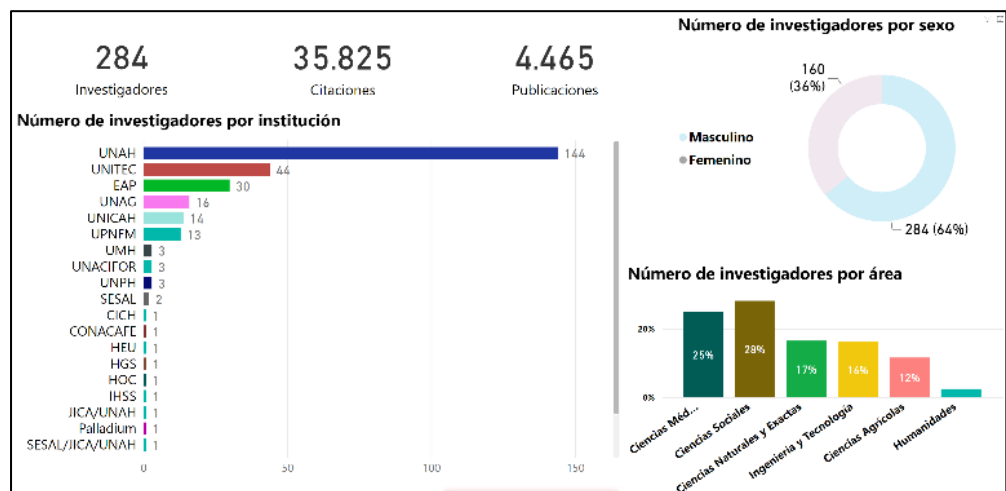


Fig. 6. Investigadores hombres, instituciones y líneas de investigación.

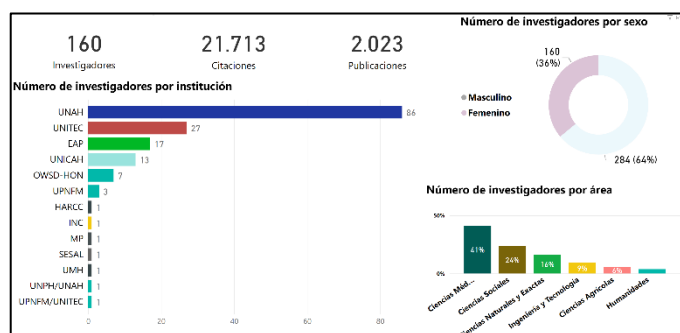


Fig. 7. Investigadoras mujeres, instituciones y líneas de investigación.

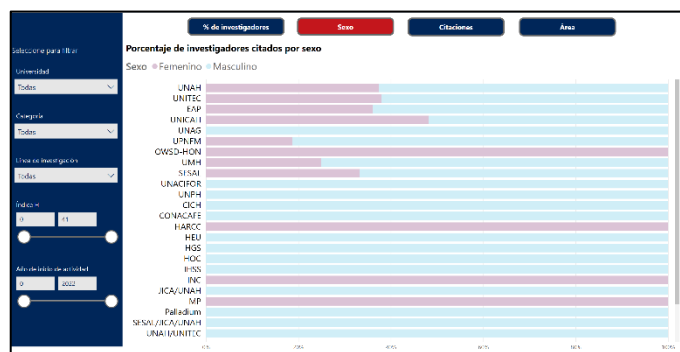


Fig. 8. Investigadores por sexo e institución.

B. Investigadores e índice H

De acuerdo con el índice H, los 20 investigadores más citados pertenecen a varias instituciones, pero predominantemente a las cuatro que encabezan el ranking. En este grupo la tendencia de distribución por sexo fue menor, solo 25% son mujeres, no obstante, tienen índices H altos (Fig. 9).

El tablero permite filtrar la información para análisis de cada institución individual en cuanto a sus líneas de investigación, nivel de citaciones, top de investigadores y sexo.

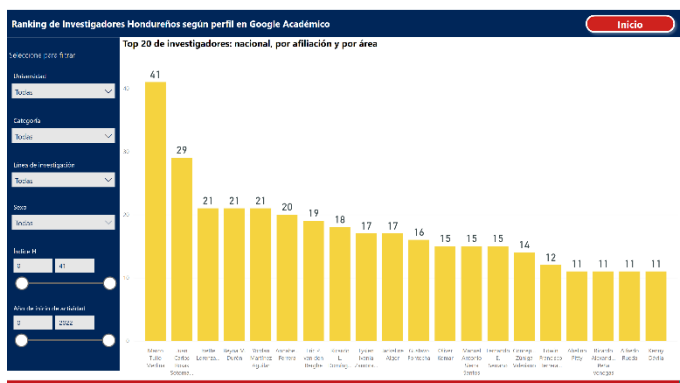


Fig. 9. Investigadores e investigadoras en el "Top 20" del ranking.

En cuanto al número de citaciones que es clave para optar a mejores posiciones en otros rankings, la Fig. 10 muestra que

las mismas cuatro instituciones que lideran el ranking, como era esperado por la metodología, son las que tienen mayor citación.

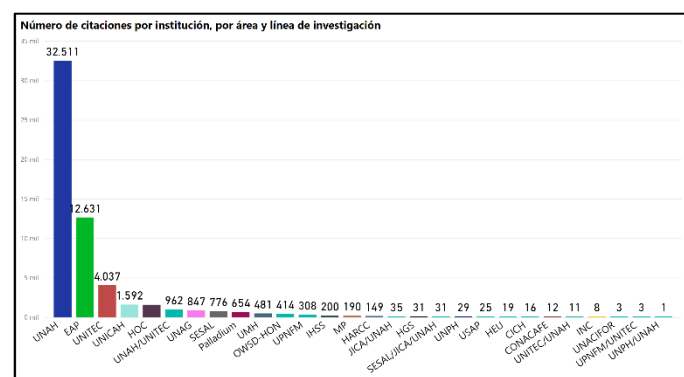


Fig. 10. Número de citas totales por institución académica, registradas en GS.

III. DISCUSIÓN

La metodología implementada para el Ranking de Investigadores Hondureños según citas en GS, sigue siendo de fácil implementación, permite conocer variables básicas de interés para las universidades e instituciones y presenta un panorama de la producción y citación de lo publicado por los investigadores del país. El aumento de investigadores participantes de 151, en la primera edición en 2021, a 444 en la versión de septiembre 2022, refleja la efectividad de la campaña de educación a los investigadores y su interés por autovisibilizarse. La menor participación de las mujeres y la predominancia de las ciencias médicas, ciencias sociales y ciencias naturales y exactas es sobresaliente en esta data.

Uno de los beneficios del índice propuesto en este modelo de ranking de investigadores es la accesibilidad de la fuente de información para la recopilación de la data. GS es una herramienta de uso abierto que permite la generación de perfiles de la comunidad de investigadores, recopilación de datos y facilidad de acceso a información por parte de organizaciones académicas y científicas. Sin embargo, la herramienta no necesariamente garantiza calidad de la información contenida [23].

En el punto antes expuesto, las universidades, los investigadores y las entidades gubernamentales encargadas del desarrollo de la ciencia deben cumplir un rol importante en -por lo menos- dos vías; primero, la necesidad de concienciar y capacitar a los investigadores en la correcta creación y actualización de sus perfiles en redes académicas de investigación y, segundo, liderar un esfuerzo nacional que permita el establecimiento de una base de datos completa y constantemente actualizada de la producción científica de los investigadores, universidades y otros centros de investigación del país. Esta, con data certera y de calidad, puede convertirse en piedra angular del seguimiento del quehacer científico en el país y de su correcta visibilidad.

El impulso a la creación y actualización de perfiles, así como el fomento de la capacitación en esta misma línea tendrá

un impacto directo en el aumento de la población dentro de la plataforma, más calidad en las fuentes de datos y más información para enriquecer los índices. La calidad de la información contenida en los índices finalmente aumentará la reputación de los rankings y su uso para muchos de los fines expuestos en este artículo [24].

Por otro lado, más allá de la presentación de un ranking propio sobre datos científicos y la exposición de las ventajas que ofrece su metodología, es necesario reflexionar sobre la importancia de generar este tipo de herramientas para el desarrollo de la I+D+i a nivel del desarrollo y la integración científica en el Sur Global.

En primero lugar, es importante analizar el rol que tienen estas herramientas para la creación de una cultura de políticas y decisiones basadas en ciencia dentro de las organizaciones y los países. El término políticas basadas en evidencia, o bien “evidence based-policies” (EBP) en inglés, infiere a aquel modelo de formulación que ve en la evidencia científica un insumo para diseñar, ejecutar y evaluar políticas más eficientes y eficaces [25].

En este sentido, a nivel de las instituciones de educación superior y los gobiernos del Sur Global, la generación de datos propios a nivel de investigación permite identificar el impacto numérico y de calidad que está teniendo la comunidad de investigación de los países; contabilizar la cantidad de contribuciones, sus áreas de *expertise*, sus afiliaciones institucionales, entre otros. Lo anterior facilita tener una fotografía del estado de la situación del país y las organizaciones en la materia. De la misma forma, entrega índices propios más cercanos al contexto social, político, económico y cultural de los países, asegurando con ello la identificación de problemáticas estructurales que impiden el desarrollo pleno de la ciencia en estas regiones.

Un buen ejemplo en este sentido son las brechas de género existentes en la producción científica y su respectiva visibilización. Como bien lo ha indicado Vargas Solar [26], dentro de las causas en la profundización de las brechas de género en áreas disciplinares STEM, inician por la falta de data que permita visualizar las diferentes dimensiones del problema, lo cual impacta en la imposibilidad de las instituciones y gobiernos de tomar decisiones de impacto en la materia.

Si bien una parte importante de la comunidad disciplinar de la formulación de políticas a nivel global, ha estado impulsando cada vez más el uso de evidencia científica en la materia, la riqueza de la data se vuelve aún más necesaria para países con recursos financieros limitados y debilidades institucionales que deben garantizar una adecuada asignación a iniciativas de impacto para los intereses de desarrollo de los países.

Abordados algunos de los beneficios más perceptibles del uso de evidencia para el desarrollo científico de los países del Sur Global, no puede obviarse la importancia que este tipo de índices construidos desde estos países, tienen para la integración regional en materia de I+D+i.

Los desafíos que plantea la Agenda 2030 de Naciones Unidas [27] en materia de desarrollo, la pandemia de la COVID-19, la crisis climática, entre otros, evidencian la necesidad de impulsar la integración regional centroamericana por medio de la ciencia. Conceptos como la diplomacia científica [28], ponen de manifiesto la importancia del I+D+i para las relaciones internacionales y los procesos de integración entre los países; en donde la existencia de datos sobre la cantidad de producción científica por país, las áreas temáticas, el impacto de estos procesos de investigación, la cantidad de coproducciones científicas intrarregionales, entre otros elementos, pueden dar insumos a las partes involucradas de procesos de cooperación e integración regional, para la generación de acciones que promuevan intercambios científicos a lo interno de regiones del Sur Global.

Es necesario mencionar que para que estas iniciativas puedan tener éxito, es necesario que los países puedan construir metodologías rigurosas que cuenten con fuentes de bases de datos de calidad, con el fin de transferir dicha calidad al producto final del ranking. Por lo tanto, los países, sus universidades y sus comunidades de investigación, deben invertir tiempo, recurso humano y, por supuesto, recursos financieros para el fortalecimiento de las metodologías y los procesos de recolección de data.

A modo de conclusión, la generación de rankings propios en materia de producción científica dentro de los países del Sur Global permite acceder a evidencia que nutre la formulación de políticas y la toma de decisiones para fortalecer los procesos de investigación. De la misma forma, la data que se pueda extraer de estos rankings puede alimentar procesos de cooperación e integración regional, en materia de diplomacia científica, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Martínez Rizo, “Los rankings de universidades: una visión crítica,” *Revista de la Educación Superior*, vol. 40, no. 157, pp. 77-97, marzo 2011.
- [2] A. García de Fanelli y M. Pita Carranza, “Los rankings y sus usos en la gobernanza universitaria,” *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, vol. 13, no. 37, pp. 95-112, febrero 2018.
- [3] C. Pérez Esparrells, “La reputación de las universidades a través de los rankings globales,” *Nueva Revista*, no. 163, pp. 224-236, noviembre 2017.
- [4] Shanghai Ranking Consultancy, “ShanghaiRanking's Academic Ranking of World Universities Methodology”, 2021. [online]. Disponible en: <https://www.shanghairanking.com/methodology/arwu/2021> [accessed Sep. 20, 2022].
- [5] Times Higher Education, “World University Rankings 2022: methodology”, 2021. [online]. Disponible en: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/world-university-rankings-2022-methodology> [accessed Sep. 20, 2022].
- [6] Quacquarelli Symonds, “QS World University Rankings”, 2021. [online]. Disponible en: <https://support.qs.com/hc/en-gb/articles/4405955370898-QS-World-University-Rankings> [accessed Sep. 20, 2022].
- [7] F. Ganga-Contreras, et al, “Principales rankings académicos internacionales: el caso de Chile,” *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, vol. 28, no.107, pp. 407-434, abril-junio 2020.
- [8] Dirección General de Evaluación Institucional, “La metodología de los rankings universitarios internacionales,” <http://www.dgei.unam.mx/hwp/metodologias-de-los-principales-rankings/>

- [9] M. Albornoz y L. Osorio, "Rankings de universidades: calidad global y contextos locales," *Revista Americana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 13, no. 37, pp. 13-51, 2018.
- [10] Cybermetrics Lab, "Webometrics Ranking of World Universities", 2021. [online]. Disponible en: <https://www.webometrics.info> [accessed Sep. 22, 2022].
- [11] Scimago, "Scimago Journal and Country Rank", 2022. [online]. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/countryrank.php> [accessed Sep. 22, 2022].
- [12] J. I. Villaseñor Becerra, C. I. Moreno Arellano y J. E. Flores Orozco, "Perspectivas actuales sobre los rankings mundiales de universidades," *Revista de la Educación Superior*, vol. 44, no. 175, pp.41-67, julio-septiembre 2015.
- [13] Higher Education Commission of Pakistan, "Universities Ranking", 2022. [online] Disponible en: <https://www.hec.gov.pk> [accessed Sep. 23, 2022].
- [14] G. Reyes, J. Suriñach y L. A. Rivas, "Productividad en el ISI de los investigadores mexicanos y consolidados (nivel III) del SNI, en Physics Multidisciplinary, 1996-2003," *Sinética*, vol. 42, enero-junio 2014.
- [15] F. L. Collins y G.-S. Park, "Ranking and the multiplication of reputation: reflections from the frontier of globalizing higher education," *Higher Education*, vol. 72, no. 1, pp. 115–129, 2016.
- [16] A. King-Domínguez, X. Llinas-Audet y L. Améstica-Rivas, "Rankings universitarios como medida de calidad: análisis comparado en Latinoamérica," *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. Esp, no. 1, 2018.
- [17] M. Contreras, et al, "Un ranking de investigadores hondureños basado en criterios de webometría con perfiles de Google Académico," *Revista de Ciencias Forenses de Honduras*, vol. 7, no. 1, pp. 40-49, junio 2021
- [18] K. Mejía Rivera, et al, "Gestión de datos para el diseño de un ranking de investigadores en Honduras usando Google Scholar y Power BI," 20th LACCEI International Multi-Conference in Engineering, Education and Technology: Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions," Evento Híbrido, Boca Ratón, Florida, EE. UU, julio 18-22, 2022.
- [19] DAMA International, *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge*, 2^{da} ed., Denville, Technics Publications, 2017, pp. 1-644.
- [20] Microsoft, "¿Qué es Microsoft BI?", 2022. [online]. Disponible en: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/> [accessed Sep. 23, 2022].
- [21] Google Académico, "Google Scholar Metrics", 2022. [online]. Disponible en: <https://scholar.google.com/intl/es/scholar/metrics.html> [accessed Sep. 23, 2022].
- [22] Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología y la Innovación, IHCIETI, <https://senacit.gob.hn/static/sobre-nosotros.html>
- [23] A. A. M. Prins, R. Costas, T. N. van Leeuwen y P. F. Wouters, "Using Google Scholar in research evaluation of social science programs: a comparison with Web of Science data," *Research Evaluation*, vol. 25, no. 3, pp. 264-270, 2016.
- [24] J. Mingers, J. R. O' Hanley y M. Okunola, "Using Google Scholar institutional level data to evaluate the quality of university research," *Scientometrics*, vol. 113, no. 3, pp. 1627-1643, octubre 2017.
- [25] P. Chaverri Chaves y A. Arguedas Ramírez, "Políticas públicas basadas en evidencia: una revisión del concepto y sus características," *ABRA*, vol. 40, no.60, pp. 49-76, junio 2020.
- [26] G. Vargas-Solar, "Intersectional study of the gender gap in STEM through the identification of missing datasets about women: a multisided problem," *Applied Sciences*, vol.12, no. 12, pp. 1-21, 2022.
- [27] Asamblea General de Naciones Unidas, Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- [28] M. Gual Soler, "*Diplomacia científica en América Latina y el Caribe: Estrategias, mecanismos y perspectivas para fortalecer la diplomacia de la ciencia, tecnología e innovación*," UNESCO, 2020.