

## Diagnóstico de los artículos científicos publicados en la Unidad de Recursos Naturales del CICY

Se presenta un diagnóstico estratégico de la productividad de artículos científicos publicados entre 2010 y 2021 de la Unidad de Recursos Naturales del CICY. Los resultados muestran que se publican entre 9 y 11 artículos por año en cada línea de investigación, que corresponden a 3 artículos por investigador por año. Otra fortaleza está en la formación de recursos humanos ya que entre el 40 y 71% de los artículos de autor por correspondencia el primer autor es un estudiante. Sin embargo, se tendría que mejorar la productividad de artículos como primer autor o autor de correspondencia. Adicionalmente, el impacto de los artículos publicados es similar al de la media nacional. Finalmente, esta información permite identificar las áreas de oportunidad y las fortalezas en cada línea de investigación.

**Palabras clave:** artículos científicos, diagnóstico, impacto académico, indicadores, líneas de investigación.

JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ-STEFANONI<sup>1</sup>, FERNANDO TUN DZUL<sup>1</sup>, DANIELA TARHUNI NAVARRO<sup>2</sup> Y MIRIAM BEATRIZ JUAN QUI-VALENCIA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97205, Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup>Departamento de Humanidades y Sistemas Sociales. Escuela Nacional de Estudios Superiores Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México. Carretera Mérida-Tetiz Km. 4.5, 97357, Ucu, Yucatán, México.

<sup>3</sup>Departamento de Biblioteca, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97205, Mérida, Yucatán, México.

[jl\\_stefanoni@cicy.mx](mailto:jl_stefanoni@cicy.mx)

El diagnóstico estratégico es un estudio necesario para poder realizar la planificación de actividades en alguna organización y tiene como objetivo identificar las áreas de oportunidad, de mejora y de las fortalezas que están presentes en ella. Además, el diagnóstico se utiliza para evaluar la situación actual con una visión hacia el futuro (Bravo Rojas *et al.* 2019, Regalado *et al.* 2020). Para poder llevar a cabo un diagnóstico se requiere conocer la estructura que tiene dicha organización, así como la identificación de funciones y la responsabilidad de las áreas que comprende. Sin embargo, también es fundamental llevar a cabo una evaluación de las actividades y productos fundamentales de la institución. Con este diagnóstico, se pueden conocer los retos a los que se ha de enfrentar en un futuro y cuáles son sus posibilidades de hacer frente a ellos con éxito (González y Díaz 2019).

La Unidad de Recursos Naturales (URN) del Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY) realiza investigación científica en áreas de la Ecología, la Sistemática, la Evolución, la Genética, la Fisiología y la Etnobotánica. Para poder llevar a cabo

sus actividades, la URN se organiza en cuatro líneas de investigación: Agrobiodiversidad para la sustentabilidad ecológica y cultural (AGRO), Cambio global en ecosistemas neotropicales (CGLO), Servicios ambientales de la biodiversidad (SERA), y la línea de Sistemática y florística (SIST). Detalles de las preguntas de investigación y tópicos particulares de cada línea se encuentran en CICY (2022).

La generación del conocimiento obtenido de las investigaciones está encaminada a la conservación, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales en el sureste mexicano y el continente americano. Además, el resultado de estas investigaciones tiene impacto no solamente en la comunidad científica, sino también en comunidades de productores, organizaciones civiles o asociaciones, y puede ser utilizada por los gobiernos estatales y el federal para diferentes actividades de planeación y manejo de los recursos naturales.

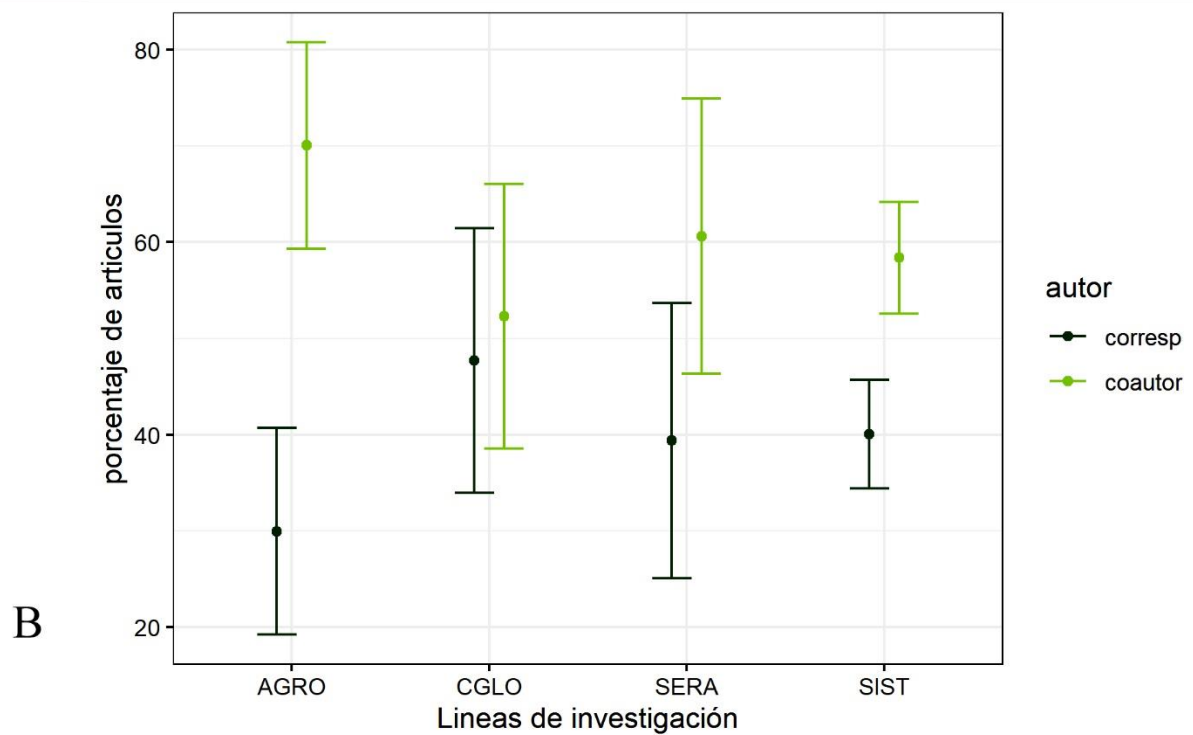
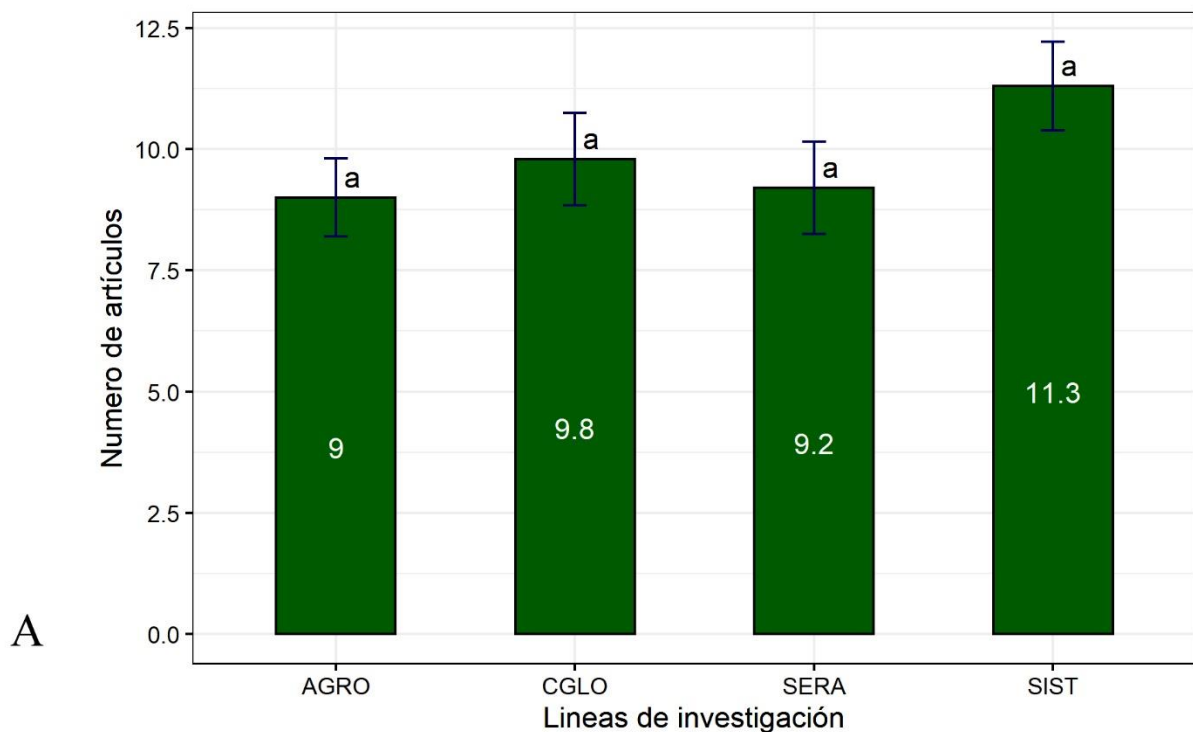
Si se deseara realizar un diagnóstico estratégico de la URN, se requeriría identificar las funciones y actividades que se realizan en cada línea de investigación en cuanto al desarrollo de sus investigaciones, la formación de recursos humanos especializados, la difusión y divulgación del conocimiento, así como la vinculación con la sociedad y el impacto social y ambiental de la investigación desarrollada en cada línea, lo cual precisa un análisis detallado de indicadores de productividad e impacto de cada una de estas actividades.

Centrándonos en el plano de la investigación y en particular la difusión del conocimiento, es importante analizar los artículos científicos publicados. Éstos son el medio a través del cual los investigadores dan a conocer los resultados de su actividad a la comunidad científica, de modo que ésta pueda emitir opiniones con respecto a las investigaciones desarrolladas. Además, el proceso de publicación tiene una revisión minuciosa por pares, lo cual garantiza una mejora de la calidad de estos productos. Por otro lado, las publicaciones en revistas científicas generan indicadores de citas de los trabajos de investigación, que permiten conocer el impacto y establecer comparaciones a nivel mundial sobre la relevancia del contenido de las investigaciones (Claudio 2016, Debnath y Venkatesh 2015). Un diagnóstico en este sentido debería responder a las siguientes preguntas ¿cuántos artículos se han publicado en cada línea?, ¿cómo se han llevado a cabo?, ¿cuál es el impacto científico de estas investigaciones

y artículos?, entre otras. De esta manera se tendría información que permitiera identificar las áreas de oportunidad y las fortalezas en cada línea de investigación en la URN.

El estudio que presentamos en este artículo tuvo como objetivo llevar a cabo un diagnóstico de la productividad de artículos científicos entre las líneas de investigación de la URN sin considerar las demás actividades que ahí se desarrollan como la adquisición de fondos para realizar proyectos, impartición de clases y dirección de tesis en el posgrado, la divulgación de la ciencia al público en general, la vinculación con comunidades y la sociedad en general, entre otras actividades. Para ello, se revisó la producción de artículos científicos entre líneas de investigación, los artículos publicados como autor principal, así como de los artículos publicados como primer autor cuantos corresponden a artículos publicados por estudiantes del posgrado dirigidos por investigadores. Por otro lado, las colaboraciones tanto nacionales como internacionales y el impacto que las publicaciones tienen en la comunidad científica. Finalmente, se buscó responder si estos artículos corresponden con los temas de investigación propuestos en cada línea de investigación. Este diagnóstico tiene el objeto de establecer los procedimientos para que otros grupos de trabajo en CICY u otras instituciones puedan llevarlo a cabo.

El diagnóstico de la productividad de artículos científicos de la URN se llevó a cabo utilizando la información de los artículos científicos registrada en el Sistema de consulta de producción académica (SICOPA) del CICY. De ahí se obtuvo el número de artículos publicados entre el año 2010 y el 2021 por cada línea de investigación. La información del SICOPA permitió calcular el porcentaje de artículos publicados por todos los miembros de cada línea de investigación como primer autor o autor de correspondencia y el porcentaje de artículos publicados como coautores. Además, se calculó el porcentaje de artículos de autor por correspondencia donde el primer autor es un estudiante del posgrado dirigido por un investigador de la URN. Por otro lado, utilizando los nombres e instituciones de los autores en los artículos publicados, se calculó el porcentaje de artículos con colaboraciones nacionales e internacionales. Además, para poder observar el impacto que estos artículos tienen en la comunidad científica, se analizaron dos indicadores. Uno de ellos es el factor de impacto (FI) de las revistas en las que fueron



**Figura 1. A.** Gráfica de barras del número de artículos publicados por línea de investigación y el error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas. **B.** Gráfica de los valores promedio e intervalos de confianza al 95% del porcentaje de artículos científicos publicados como autor de correspondencia (corresp) y como coautor (coautor) para cada línea de investigación en la URN.

publicados los artículos y que es proporcionado de manera anual por el Journal Citation Report de Clarivate Analytics (Clarivate 2022). El otro indicador es el número de citas obtenidas en Scopus (Scopus, 2022). Estas últimas se obtuvieron utilizando como búsqueda el título de artículo en el periodo de estudio (Scopus 2022). Con la finalidad de poder observar si existían diferencias estadísticamente significativas de estas variables entre las cuatro líneas de investigación de la URN, se realizaron dos tipos de análisis: el primero construyendo intervalos de confianza al 95% de confiabilidad y el segundo aplicando pruebas de análisis de varianza de una vía y la prueba de Tukey (Zar 1999). Por último, se hizo un análisis cualitativo de contenido para determinar la frecuencia de categorías relacionadas con las líneas de investigación a partir de los títulos de todos los artículos y se graficó como una nube de palabras para tener su representación visual. Todos los análisis se hicieron en R (R Core Team 2022).

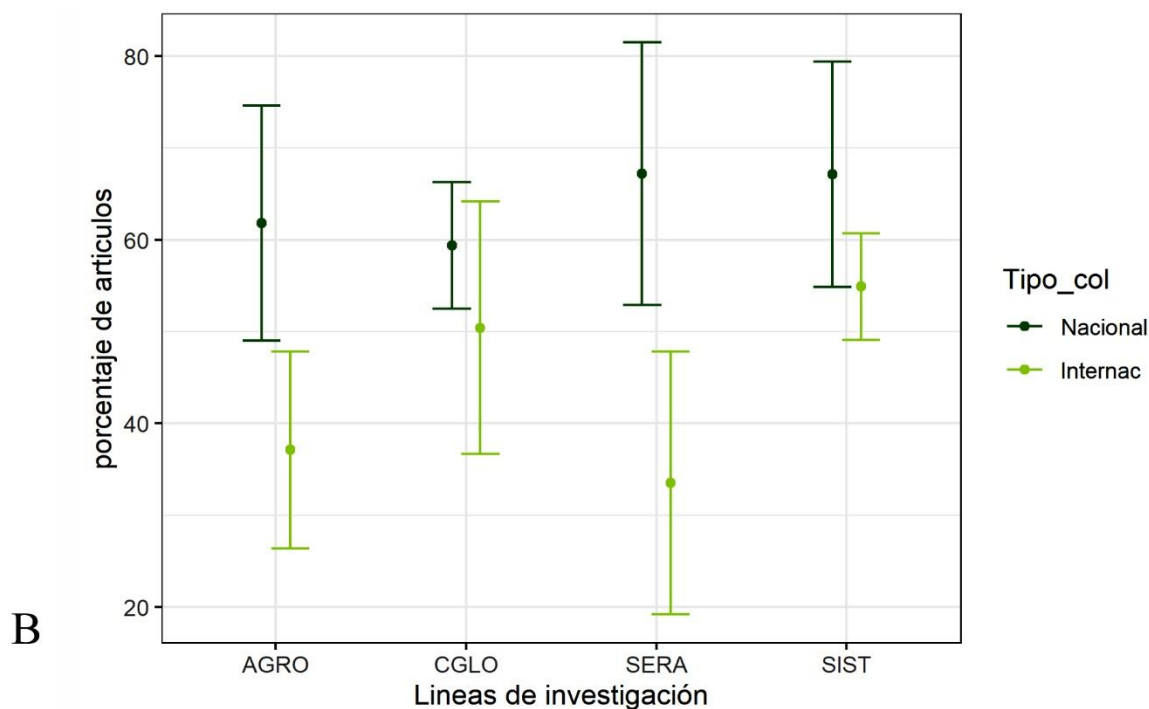
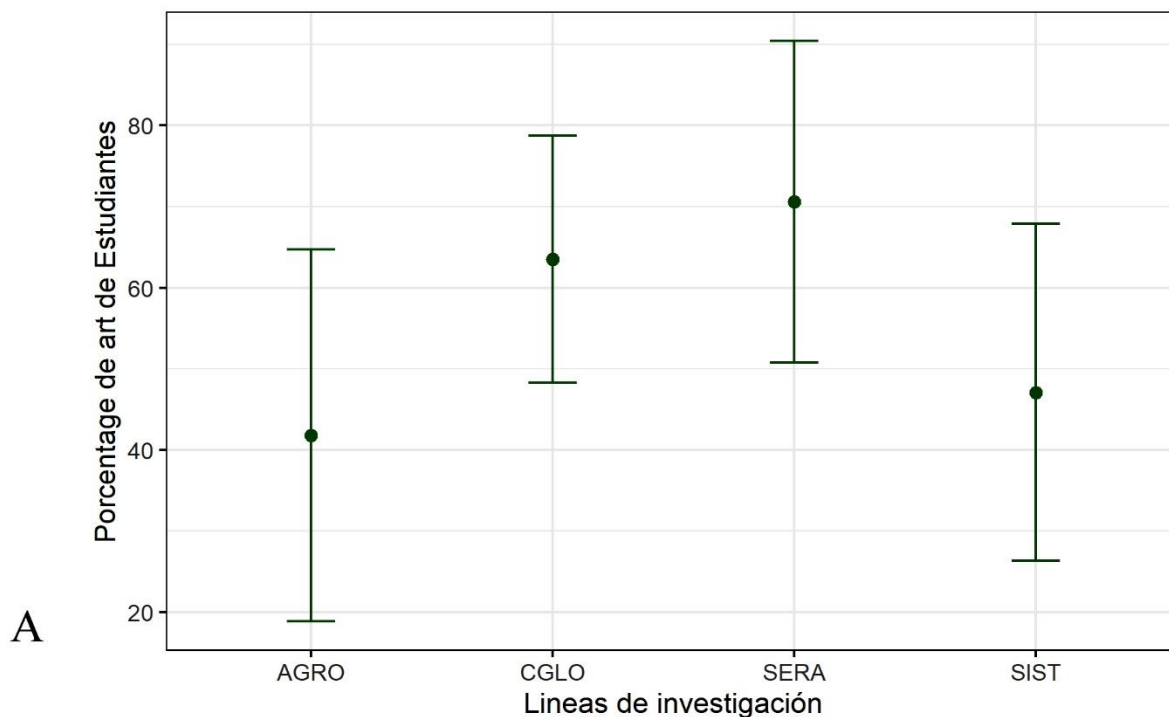
Los resultados muestran que el número de artículos publicado por línea de investigación por año es de entre 9 y 11 publicaciones indizadas, siendo mayor en la línea de SIST. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las 4 líneas de investigación, teniendo una productividad similar las 4 líneas (Figura 1A). Asumiendo que cada línea de investigación tiene o ha tenido entre 3 y 4 investigadores a lo largo de estos 12 años, el número de artículos promedio por investigador estaría entre 2.3 y 3.6 artículos por investigador por año.

Los artículos publicados como primer autor o autor de correspondencia son muy relevantes, ya que muestran quién es el líder de la investigación. En la Figura 1B, se observa que las líneas de investigación de CGLO, SERA y SIST tienen entre 40 y casi el 50 % de sus artículos publicados como primer autor o autor de correspondencia. Sin embargo, solo en las 2 primeras líneas de investigación no existen diferencias entre el porcentaje de artículos publicados como autor de correspondencia y coautor. Por otro lado, la línea de investigación AGRO tiene menos del 40 % de artículos escritos como primer autor o autor de correspondencia. Las líneas de AGRO y SIST presentan diferencias significativas entre el porcentaje de artículos publicados como correspondencia o coautores. Por otro lado, del total de artículos publicados como primer autor o autor de correspondencia es relevante conocer cuántos artí-

culos son publicados por estudiantes del postgrado que sean dirigidos por un investigador de alguna línea de investigación. Esto con la finalidad de conocer la participación de los estudiantes en la investigación que se realiza en la URN. En la Figura 2A, se observa que en la URN tiene entre 42 y el 71% de sus artículos publicados como primer autor o autor de correspondencia, son artículos donde el primer autor es un estudiante del postgrado, siendo la línea AGRO la del porcentaje más bajo y SERA la del porcentaje más alto. A pesar de ello no existen diferencias significativas en las cuatro líneas de investigación.

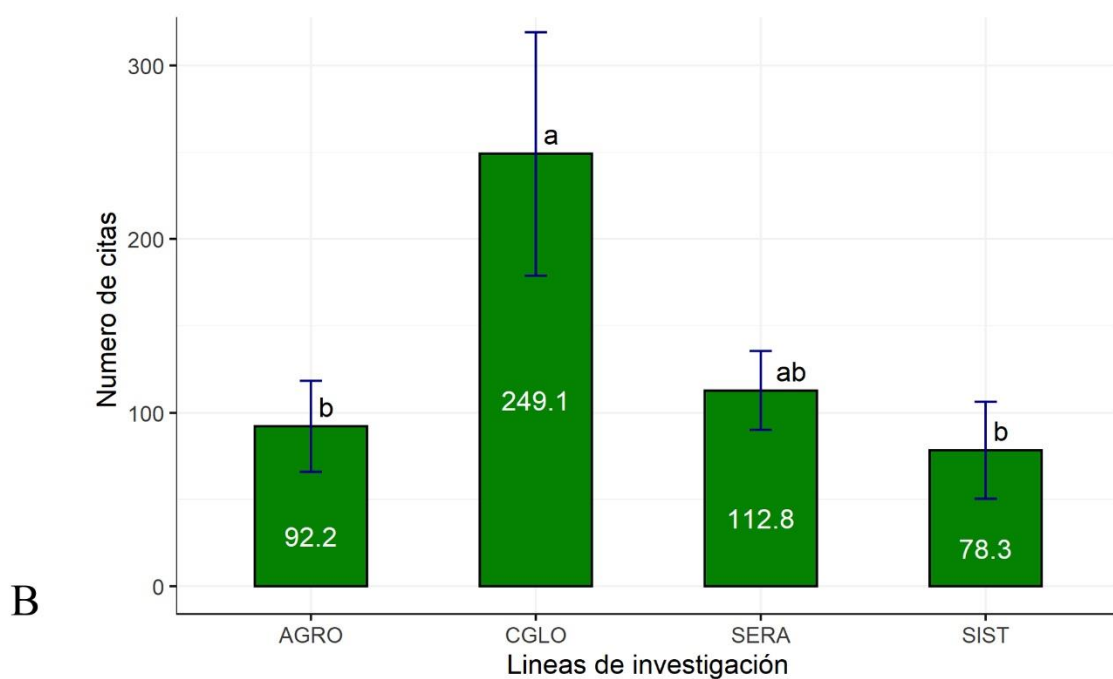
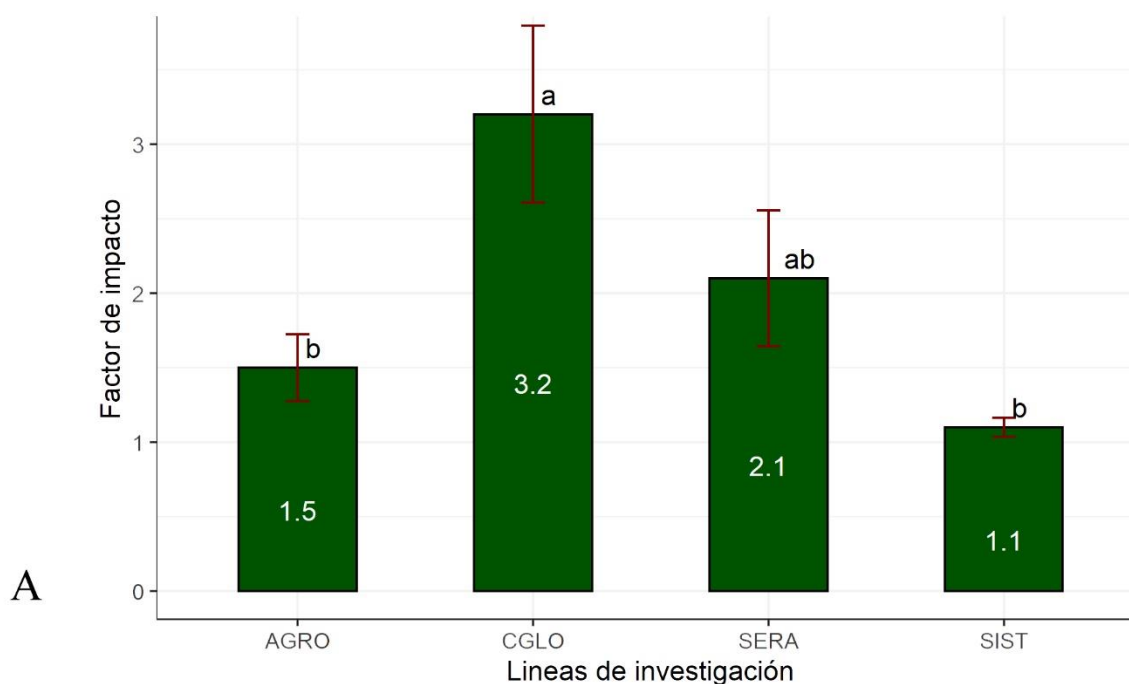
Otro aspecto importante de los artículos publicados es medir la participación que tienen en esos artículos colaboradores de otras instituciones de investigación, tanto en México como en el extranjero. Al respecto, en la Figura 2B se puede observar que más del 60 % de los artículos publicados en cada línea de investigación tienen colaboradores nacionales. Sin embargo, sólo en 2 de las líneas de investigación de la URN (CGLO y SIST) tienen más del 50 % de sus artículos publicados con colaboraciones internacionales. No existiendo diferencias significativas entre el porcentaje de artículos con colaboraciones nacionales e internacionales. Por otro lado, en las líneas de investigación de AGRO y SERA el porcentaje de artículos con colaboradores internacionales está por debajo del 40%, existiendo diferencias significativas entre el porcentaje de artículos publicados con colaboración nacional e internacional.

En relación con el impacto académico que tienen las publicaciones de la URN entre 2010 y 2021, en las Figuras 3A y B se muestran el factor de impacto promedio por año y el número de citas promedio por año en cada una de las líneas de investigación. En ambas figuras se observa un patrón similar, ambos indicadores son mayores en la línea CGLO con 3.2 como promedio del factor de impacto y con 249 citas en promedio por año. Existen diferencias significativas de los promedios de estos indicadores con los de las líneas de AGRO y SIST, pero no hay diferencias significativas con la línea de SERA. Por otro lado, el factor de impacto y el número de citas promedio varía entre 1.1 y 2.1 y entre 78 y 112 respectivamente, en las líneas de AGRO, SERA y SIST las cuales no presentan diferencias significativas.



**Figura 2. A.** Gráfica de los valores promedio e intervalos de confianza al 95% del porcentaje de artículos científicos publicados en donde el primer autor es un estudiante dirigido por un investigador de cada línea de investigación en la URN. **B.** Gráfica de los valores promedio e intervalos de confianza al 95% del porcentaje de artículos científicos publicados con colaboradores nacionales (Nacional) y con colaboraciones del extranjero (Internac) para cada línea de investigación en la URN.





**Figura 3. A.** Gráfica de barras del factor de impacto promedio de los artículos publicados por línea de investigación y el error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas. **B.** Gráfica de barras del número de citas por año de los artículos publicados por línea de investigación y el error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas.



**Figura 4.** Nube de palabras claves que aparecen más frecuentemente en los títulos de los artículos publicados para AGRO (A), CGLO (B), SERA (C) y SIST(D).

Por último, los conceptos o tópicos más frecuentemente utilizados en los títulos de las publicaciones para cada una de las líneas de investigación se muestran en la Figura 4. En esta gráfica se puede observar que en las líneas de investigación de AGRO y SIST existen unas cuantas palabras de mayor tamaño que representan el quehacer de la línea, mientras que en las líneas de CGLO y SERA los tópicos son más diversos, hay más palabras con frecuencias similares. Adicionalmente, se puede observar que existe un mayor traslape de las palabras

de mayor frecuencia en los títulos de los artículos de las ultimas 2 líneas de investigación, quizá podría deberse a que comparten tópicos de estudio.

La difusión de la ciencia a través de la publicación de artículos científicos es una actividad fundamental dentro del sistema científico nacional, ya que esto deja una constancia de la participación de México para fortalecer los conocimientos de la sociedad a nivel global. Por ello, en las diferentes instituciones académicas y de investigación del país es fundamental alcanzar mejores indicadores de producti-

vidad de sus publicaciones científicas (López-Leyva 2018).

El diagnóstico presentado aquí refleja la productividad en cuanto a artículos científicos publicados en la URN durante los últimos 12 años. Entre las fortalezas de la URN se encuentran el publicar un promedio de 3 artículos publicados por investigador por año en todas las líneas de investigación, lo cual permite que los investigadores de la URN puedan estar dentro del Sistema Nacional Investigadores, según el reglamento del SNI (CONACYT, 2021). Sin embargo, para poder avanzar a los niveles 2 y 3 se solicita contar un 50 % de artículos publicados como primer autor o autor correspondencia. Con ello, observamos que en dos de las líneas de investigación de la URN se tendría que mejorar en este aspecto. Otra fortaleza de las líneas de investigación de la URN es que entre el 42 y 71 % de los artículos publicados como primer autor o autor de correspondencia, el primer autor es un estudiante, teniendo una buena contribución en la formación de recursos para la investigación. Por otro lado, es importante recalcar que ante los retos administrativos y de financiamiento que enfrenta el sistema científico nacional, a nivel institucional se vuelve indispensable impulsar redes de cooperación a fin de mejorar la difusión de la ciencia en revistas internacionales. La URN ha establecido estas colaboraciones con instituciones nacionales y del extranjero, lo que se ve reflejado en las colaboraciones para publicar.

López-Leyva (2018) en su análisis menciona que en 2016 México obtuvo en promedio 11 citas por artículo por año, los artículos de las líneas de investigación de la URN están cerca del promedio con 9 y 12 citas por artículo por año. Sin embargo, en una de las líneas el promedio es de 25 citas por artículo por año, que es comparable con otros países, indicando que los artículos tienen un buen impacto en la ciencia a nivel mundial. Finalmente, en el análisis de contenidos se puede observar que dos líneas de investigación en la URN, tiene claramente diferenciados sus tópicos de investigación (AGRO y SIST) mientras que las otras dos líneas comparten algunos tópicos (CGLO y SERA).

A nivel general, podemos mencionar que las publicaciones científicas de la URN se han posicionado favorablemente en el contexto nacional e internacional, aportando a la generación y avance del

conocimiento científico relacionado con los recursos naturales. Por otra parte, es necesario poner de relevancia que este mecanismo de difusión de la investigación científica es un ejercicio fundamental de consenso de la comunidad de investigación internacional y es una de las labores académicas más relevantes en el quehacer científico.

## Referencias

- Bravo Rojas L.M., Valenzuela Muñoz A., Ramos Vera P.M. y Tejada Arana A.A. 2019.** Perspectiva teórica del diagnóstico organizacional. *Revista venezolana de gerencia* 24(88).
- Clarivate. 2022.** Journal Citation Reports. <https://jcr.clarivate.com/jcr/home> (consultado: marzo del 2022)
- CICY. 2022.** Unidad de Recursos Naturales. <https://www.cicy.mx/unidad-de-recursos-naturales> (consultado 15 de marzo 2022).
- Claudio L. 2016.** How to write and publish a scientific paper: The step-by-step guide. San Juan: Write Science Now Publishing Co.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2021.** Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores [https://conacyt.mx/wp-content/uploads/sni/marco\\_legal/REGLAME\\_NTO\\_DEL\\_SNI\\_Texto\\_Vigente\\_15-04-2022.pdf](https://conacyt.mx/wp-content/uploads/sni/marco_legal/REGLAME_NTO_DEL_SNI_Texto_Vigente_15-04-2022.pdf) (consultado 15 de marzo 2022).
- Debnath J. y Venkatesh M.D. 2015.** Writing and publishing a scientific paper: Facts, myths and realities. *Medical Journal Armed Forces India (mjafi)* 72(2): 107-111.
- González Millán J.J. y Rodríguez Díaz M.T. 2019.** Manual práctico de planeación estratégica. Ediciones Díaz de Santos.
- López-Leyva S., Alvarado-Borrego A. y Mungaray-Moctezuma A.B. 2018.** La difusión de la ciencia en México a través de artículos científicos. Condiciones y contextos. *Revista de la educación superior* 47(188): 157-176.
- R Core Team. 2022.** R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Regalado J.M.A., Álvarez J.C.E., Romo M.M.M. y Zurita I.N. 2020.** Planeación Estratégica Prospectiva en las Organizaciones del



sector público. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía* 5(3): 835-864.

**Scopus. 2022.** Scopus. <http://www.scopus.com>

(consultado 23 marzo 2022).

**Zar J.H. 1999.** Biostatistical analysis 4th edition. Prentice Hall: New Jersey. P, 230(280), 41.

**Desde el Herbario CICY, 14: 92–100 (16-mayo-2022)**, es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, [www.cicy.mx/Sitios/Desde\\_Herbario/](http://www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/), [webmas@cicy.mx](mailto:webmas@cicy.mx). Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano, Diego Angulo y Lilia Lorena Can Itzá. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 16 de mayo de 2022. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.