

Estudio bibliométrico sobre  
la productividad científica  
de la Universidad de Costa  
Rica del 2012 a 2022

Capítulo

08

Esteban González Pérez

La producción científica de la UCR busca una transformación constante en los procesos educativos y aborda los problemas de la sociedad costarricense desde enfoques inter, multi y transdisciplinarios; además, mantiene un diálogo permanente con la investigación internacional en las diversas disciplinas del conocimiento, por medio de los artículos publicados en revistas científicas. Los centros, programas e institutos de Investigación, los posgrados, las unidades académicas, las estaciones experimentales y otros espacios de intercambio y creación de conocimiento hacen visible la producción de sus académicos, investigadores y estudiantes a través de las revistas científicas, que son los medios privilegiados para movilizar y difundir de manera oportuna los resultados de cada esfuerzo investigativo.

Los estudios bibliométricos, al utilizar análisis cuantitativos de la producción científica principalmente de los artículos publicados en revistas, proporcionan una comprensión más profunda del panorama investigativo de una institución. Estos análisis permiten la identificación de las publicaciones más influyentes y los autores de mayor relevancia en diversas áreas del conocimiento; además, posibilitan una evaluación objetiva de la difusión e impacto de las investigaciones, mediante la medición de citas en otras publicaciones y las colaboraciones académicas con autores de diversas partes del mundo. Este capítulo tiene como propósito aplicar un análisis bibliométrico a los artículos científicos publicados por autores con afiliación de la UCR en la última década, por medio de los datos extraídos de la Web of Science (WoS).

El capítulo se inicia con una breve reflexión acerca de la producción científica en la educación superior en general y, específicamente, en la UCR. A continuación, se aborda la explicación de los estudios métricos y su pertinencia en la evaluación de la literatura científica, detallando los indicadores más representativos. Seguidamente, se proporciona un panorama actualizado de las investigaciones bibliométricas aplicadas en el contexto de la UCR. Luego, se presenta la metodología empleada en el estudio, que se basa en el análisis exhaustivo de 5.143 artículos científicos cuyos autores están afiliados a la UCR, abarcando el período de 2012 a 2022. El capítulo culmina con un análisis y discusión detallados de los resultados obtenidos a través de la herramienta Bibliometrix R, seguido de un conjunto de conclusiones generales que sirven como una síntesis evaluativa.

## 8.1. LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR COSTARRICENSE

Durante décadas, Costa Rica ha buscado establecer un modelo que garantice la estabilidad económica, social y democrática y, contribuya en el bienestar de las personas. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos, las tensiones en el sector educativo, la atención sanitaria, la desigualdad, así como los conflictos relacionados con la violencia, la corrupción y la polarización política, continúan afectando a los ciudadanos de manera constante.

La pandemia del virus Sars-Cov-2 ha agravado dramáticamente las condiciones de pobreza, desempleo e inequidad en el acceso a la educación y a servicios esenciales para ejercer la ciudadanía. En este contexto, las universidades, especialmente la UCR, están reforzando su compromiso social y buscando contribuir a través de la innovación y la transferencia de conocimientos, con soluciones oportunas a los problemas que impactan la actividad humana y el medio ambiente.

La generación de conocimiento y la formación profesional en diversas disciplinas científicas son dos importantes contribuciones que las universidades buscan transferir para el desarrollo económico y social de un país. En la actualidad, el acelerado avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ofrece oportunidades para competir a nivel local, regional y global; por lo tanto, la disponibilidad de información confiable y pertinente para la toma de decisiones brinda un valor incalculable al desarrollo del sector empresarial. En este contexto, la UCR juega un papel fundamental, ya que su aporte impacta no solo en el desarrollo de la investigación científica, sino también en la mejora de la competitividad.

La producción científica en las universidades juega un papel fundamental en el desarrollo del país, ya que son las principales generadoras de conocimiento científico y tecnológico. Según datos del portal Hipatia del Programa Estado de la Nación (PEN), se estima que un 78% de las publicaciones científicas de las últimas dos décadas provienen de universidades nacionales. Entre ellas, la Universidad de Costa Rica destaca con un 58,5% de la pro-

ducción de conocimiento científico publicado (Sánchez Ramírez, 2022).

La UCR reconoce la importancia de generar conocimiento a través de procesos de investigación con excelencia, ética y compromiso social. Cuenta con la Vicerrectoría de Investigación (VI), la cual ha contribuido al desarrollo de la ciencia y la sociedad costarricense desde su fundación en 1940. Sus acciones se centran en la promoción de la calidad, la gestión de proyectos y la transferencia de conocimiento tanto a nivel nacional como internacional. Esto se logra mediante el fomento de la movilidad académica, la inter y multidisciplinariedad aplicada para abordar preguntas y problemas de investigación, la innovación y el emprendimiento, así como la colaboración con organismos públicos y privados para asegurar el financiamiento que permita expandir sus aportes y alcances.

Las universidades están trabajando en la transferencia de conocimiento a través de sistemas de información que almacenan y divulgan los resultados de investigación. La creación de portales de revistas científicas y repositorios digitales son formas de poner a disposición y de acceso abierto toda la producción intelectual de las personas y equipos de investigación. Gracias al movimiento de acceso abierto y la tendencia conocida como *data sharing*<sup>1</sup>, se ponen a disposición de la comunidad científica los datos para que puedan ser distribuidos y reutilizados por otros investigadores. Estas prácticas contribuyen a una mayor transparencia y rendimiento del dinero invertido en las investigaciones (Torres-Salinas, et al. 2012).

Por medio de las plataformas informáticas como el Repositorio Institucional Kérwá y el Portal de revistas académicas, la UCR pone al alcance de la comunidad científica y del público en general, una amplia variedad de documentos (textuales, sonoros, multimediales, imágenes) producidos por las acciones sustantivas de esta institución de educación superior. Las 48 revistas de la UCR son evaluadas por UCRIndex para la medición de su calidad y su situación actual; además, cumplen con los principios del acceso abierto.

---

1 Data sharing o datos abiertos ofrece la información (por ejemplo: bases de datos, hojas de cálculo) no procesada de los artículos publicados a otros investigadores a través de repositorios y sitios web accesibles al público o el envío de los datos mediante la petición por medios de comunicación personal

## 8.2. LOS ESTUDIOS BIBLIOMÉTRICOS Y LA MEDICIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA

En la actualidad, la ciencia que se encarga de generar información valiosa a partir de grandes conjuntos de datos (big data) es conocida como ciencia de datos. Esta disciplina está cobrando cada vez más protagonismo en la gestión de datos de investigación y su objetivo principal es extraer conocimiento e información de datos masivos, permitiendo la toma de decisiones estratégicas fundamentadas en análisis de datos (Ismail, Asghar y Al Shaheer, 2021). Por lo tanto, los avances en informática y el análisis de grandes cantidades de datos brindan una oportunidad para investigar el comportamiento de la producción científica a nivel local e internacional, escenario de interés para los estudios bibliométricos.

El estudio de la producción científica se realiza a través de diversos factores, como la asignación de tiempo y presupuesto para la investigación, la disponibilidad de recursos tecnológicos, el trabajo en equipo y en redes, las necesidades y la formación del personal investigador, la capacidad de producción y las buenas prácticas en la gestión del conocimiento, entre otros (Sarmiento Tovar, 2020). Desde la perspectiva de los estudios bibliométricos, la literatura científica producida es analizada desde indicadores que permiten establecer relaciones de colaboración, medir el impacto de autores y revistas, identificar temáticas relevantes y analizar el idioma de publicación, entre otros aspectos. Estos indicadores se benefician de plataformas de análisis de la literatura científica como *Web of Science* (WoS) o *Scopus*.

Los estudios bibliométricos en ciencias de la información<sup>2</sup> se enfocan en las propiedades estadísticas, relaciones y principios asociados a las entidades (artículos, revistas, autores) bajo estudio, con el objetivo de descubrir regularidades en sus distribuciones y dinámicas. Algunos estudios realizados en las primeras tres décadas del siglo pasado fueron más allá de la simple formulación de distribuciones estadísticas, cen-

---

2 Ciencia de la Información es una disciplina afín a la Bibliotecología, que investiga la creación, organización, recuperación y uso de la información, comprendiendo los procesos de almacenamiento y difusión.

trándose en las relaciones entre cantidad y rendimiento, lo que les permitió establecer leyes. Dos estudios significativos que tuvieron un gran impacto en el desarrollo de la bibliometría fueron llevados a cabo por los matemáticos Alfred Lotka (1880-1949) y Samuel Bradford (1878-1948).

Lotka descubrió un patrón regular en el cual una pequeña cantidad del total de autores produce una gran proporción de la literatura, mientras que la mayoría de los autores solo produce un artículo, lo que se conoce como la Ley de Lotka. Por otro lado, Bradford encontró que un pequeño número de revistas es responsable de la mayor parte de los artículos sobre un tema en particular, y que la distribución disminuye de manera regular hasta llegar a un punto en el cual un gran número de revistas produce solo un artículo sobre ese tema, dando lugar a la Ley de Bradford o Distribución de Bradford. Estas leyes han sido confirmadas en numerosos estudios bibliométricos realizados a partir de la década de 1950. Además de inspirar más investigaciones, establecieron un enfoque general en los estudios bibliométricos que se ha seguido durante décadas (Saracevic, 2017).

Tras la explosión científica que siguió a la Segunda Guerra Mundial y la proliferación de revistas en todas las áreas del conocimiento, llegó la era de la tecnología digital, la cual transformó radicalmente el acceso y la difusión de la literatura científica. Esto a su vez amplió la diversidad de indicadores disponibles para el análisis bibliométrico. Durante la década de 1960, los índices de citas y de referencias bibliográficas se popularizaron enormemente y, a su vez, se automatizaron, lo que permitió una mayor diversidad de entidades para analizar el comportamiento de las publicaciones científicas. Actualmente, se pueden estudiar una amplia variedad de indicadores, como la productividad e impacto de los autores, sus afiliaciones y redes de colaboración, las palabras clave y temáticas utilizadas, el impacto de las revistas y las instituciones involucradas, entre otros. Estos indicadores pueden ser analizados en términos de su frecuencia y relaciones, ofreciendo así un panorama más completo de la actividad científica.

En la actualidad, existen sistemas de información altamente eficientes diseñados para recolectar, organizar y facilitar la búsqueda de información. Estos sistemas incluyen aquellos que brindan acceso a textos completos, como bases de datos, repositorios digitales y portales de revistas, así como aquellos que indexan grandes cantidades de datos para apoyar la investigación. Uno de los sistemas más

populares es ISI Web of Knowledge (WoS), desarrollado por la empresa canadiense Thomson Corp.

La idea de utilizar referencias bibliográficas para encontrar y evaluar trabajos científicos fue propuesta y desarrollada durante muchos años por el científico estadounidense E. Garfield. Desde 1964, su compañía (ISI) publicó índices de citas científicas en diversas disciplinas (Chernyi, 2009). Posteriormente, esta compañía fue adquirida por Thomson Corp., quien en los años 90 potenció el acceso a la información científica a través de su plataforma multidisciplinaria WoS. Actualmente, esta plataforma cuenta con más de 12.000 revistas científicas con una cobertura desde 1900 hasta la actualidad en 50 disciplinas relacionadas con las ciencias sociales.

### 8.3. Resultados de estudios bibliométricos realizados para evaluar la productividad de la UCR

El uso de WoS y su equivalente Scopus han sido utilizados por diversos autores costarricenses para evaluar la productividad de las universidades en revistas científicas, así como de diferentes disciplinas y autores. Un estudio reciente realizado por Sáenz León y Rodríguez Ramos (2021) valora los indicadores métricos relacionados con la productividad por autor, afiliación, nivel de citación e impacto en las universidades estatales de Costa Rica durante el período 2011-2019, utilizando la plataforma Scopus.

Los resultados de este estudio refuerzan la idea previamente compartida de que la mayor productividad científica del país se concentra en las universidades. Además, las publicaciones científicas analizadas abarcan múltiples áreas de la ciencia y revistas de todo el mundo. Destacan dos revistas de la UCR en el segundo cuartil de impacto en el área de Ciencias Biológicas y Agrícolas, así como un grupo de 20 autores que se sitúan en un rango de 5 a 22 publicaciones indexadas por año en Scopus.

Entre los indicadores bibliométricos utilizados, se destaca el uso del índice H, indicador para medir el impacto de las revistas por medio de la citación a sus artículos publicados; por medio una lista de los artículos más citados, sobresalen tres publicados en 2016 con más de 2500 citas cada uno. Una conclusión relevante del estudio de Sáenz León y Rodríguez Ramos (2021) es la necesidad de formar

a los investigadores en el idioma inglés, ya que es el predominante en la publicación científica, con el fin de lograr un mayor impacto en los resultados de las investigaciones.

Bruno Lomonte y Shirley Ainsworth (1999) realizaron un estudio bibliométrico con el propósito de analizar la producción científica de la Universidad de Costa Rica entre 1980 y 1998. Utilizaron datos del Science Citation Index (SCI) en su versión en CD-ROM de la época, evaluando 1936 artículos publicados en 627 revistas científicas. El resultado más significativo revela que la Universidad de Costa Rica es responsable del 55,8% del total de publicaciones a nivel nacional durante el período estudiado. Esta cifra demuestra un incremento notable en la investigación publicada en Costa Rica gracias a los esfuerzos realizados por la UCR.

En un estudio bibliométrico realizado por Rosa Nicaragua Nicaragua en 2013, se analiza la productividad del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la Universidad de Costa Rica a través de sus publicaciones en 69 revistas científicas durante el período de 1979 a 2011. Según la autora, el estudio de la producción científica de los centros de investigación permite evaluar su posición en el campo o disciplina en la que desarrollan sus trabajos. Para este estudio, se utilizó la plataforma WoS y también se consultaron Google Académico y sistemas de información locales.

Los resultados revelan la aplicación del modelo de Lotka en cuanto a la productividad de los autores. De los 230 identificados, la mayoría tiene una sola contribución, mientras que 8 de ellos publicaron más de 10 artículos en el período estudiado, destacándose como los principales productores. El índice de colaboración indica que se requieren en promedio 2.5 autores para producir un artículo.

Un estudio reciente realizado por Rodríguez-Ortiz (2021) examina el comportamiento de la producción científica en la Revista de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica durante el período comprendido entre 2008 y 2013. El estudio utiliza varios indicadores bibliométricos, entre ellos la cantidad y antigüedad de las citas bibliográficas utilizadas en los artículos, la productividad de los autores y los temas de publicación.

Los resultados revelan que se publicaron en promedio 34 artículos por año, lo que suma un total de 207 artículos durante el período de estudio. Al aplicar el modelo de Lotka, se obtuvieron los resultados esperados: un autor fue el principal productor, mientras que los otros 206 autores se

distribuyeron la producción restante. Estos resultados reflejan cierto grado de colaboración, aunque limitada, ya que el 75% de las publicaciones se realizaron de manera individual. Este estudio pone de manifiesto una tendencia en el área de las ciencias sociales de la UCR a producir con escasa colaboración, situación que puede ser fomentada por la misma universidad debido a la baja valoración que se le otorga a la colaboración en términos de puntuación en las publicaciones para ascenso en régimen académico docente.

#### 8.4. Metodología para la medición de la literatura científica de la UCR en el período 2012-2022

Este estudio toma como base la revisión de publicaciones científicas de tipo artículo en la base de datos WoS del 2012 a 2022, considerando que son años completos y que se pueden comparar unos con otros a partir de distintos indicadores. La estrategia de búsqueda utilizada se basa en la elección de los campos dirección (AD) y afiliación (OG) con distintas maneras de introducir las palabras Universidad de Costa Rica, así como sus respectivas combinaciones con los operadores booleanos AND y OR.

*La búsqueda en la WoS se realizó con la siguiente combinación de palabras y operadores booleanos:*

OG = (Universidad Costa Rica) OR AD =(Univ Costa Rica\* OR Costa Rica Univ OR UCR OR COSTA RICA UNIV\* OR Univ\* “Costa Rica”)

Se filtraron los resultados obtenidos (n=12.073), seleccionando el rango de años de 2012 a 2022, con el fin de delimitar los años correspondientes para este estudio. Como resultado de este proceso, se obtuvieron 8.538 registros. Adicionalmente, se aplicó un filtro por tipo de documento, priorizando los Artículos como aquellos más representativos en cuanto a recolección, análisis y presentación de resultados en las revistas científicas. Este filtro resultó en un total de 7.142 registros. Por último, se filtraron los resultados por afiliación ubicando 5.143 documentos con afiliación UCR, siendo el universo con el que se decide realizar el análisis. Para ello, se empleó el software Bibliometrix R de RStudio, una herramienta de investigación cuantitativa en cienciometría y bibliometría de código abierto.

Con el paquete Bibliometrix R se logró estudiar las siguientes dimensiones y variables para el análisis bibliométrico:

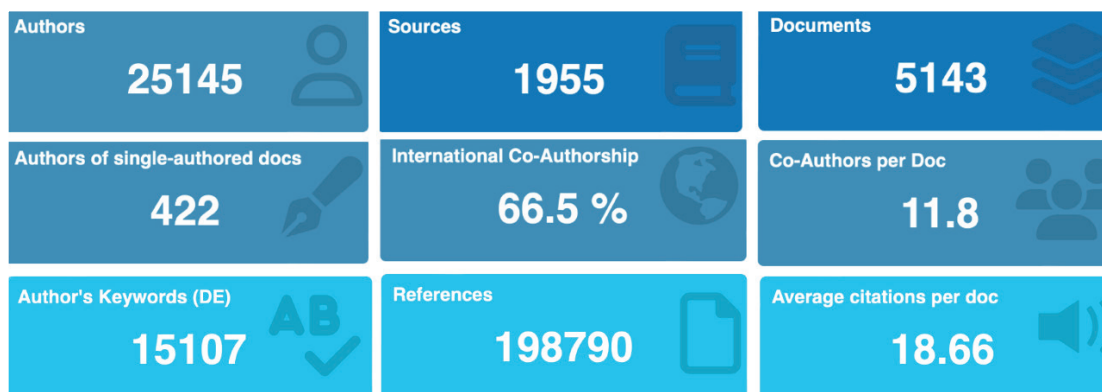
Dimensiones	Variables de interés
Características de los documentos	Total de documentos Idioma Citación de los artículos anual Palabras clave Publicaciones más citadas
Características de los autores	Número de autores Afiliaión de los autores Número de publicaciones Productividad de los autores en el tiempo Autores individuales Coautoría Impacto de los autores
Características de las revistas	Revistas más relevantes Revistas más citadas Ley de Bradford Impacto de la revista Dinámica anual de la revista

## 8.5. RESULTADOS

El análisis con la herramienta Bibliometrix R de los 5.143 registros recuperados de la Web of Science (WoS) cuya afi-

liación de los autores se vincula a la UCR aporta una serie de resultados generales, que se presentan a continuación (Figura 8.1):

Figura 8.1. Análisis principal del total de encontrados de la UCR en WoS del 2012 a 2022

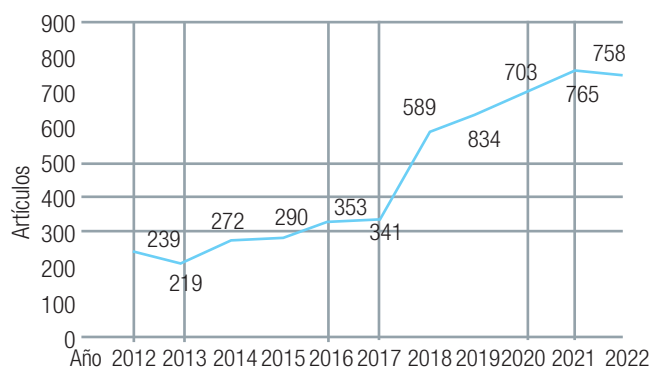


Fuente: información principal tomada de los resultados de Bibliometrix R, 2023.

Otro dato resultante del análisis principal es el de idioma de las publicaciones. El 81% de los artículos analizados se encuentra en idioma inglés, mientras que el 18% se han publicado en idioma español. Esta diferencia no es de sorprender, debido a que la principal corriente del conocimiento científico a nivel mundial utiliza el idioma inglés como medio para hacer llegar los resultados de investigación, lo que beneficia a los autores que publican en este idioma ya que reciben un mayor número de citas y aumenta su índice de impacto.

La variable de “producción científica anual” se refiere a la cantidad de artículos científicos generados durante el período comprendido entre 2012 y 2022. Esta variable nos permite evaluar la actividad y el crecimiento de la producción científica por parte de autores afiliados a la UCR. Según los datos encontrados, durante estos 10 años, aproximadamente el 50% de las publicaciones se logró en un lapso de 7 años. Esto implica que en los últimos años (2019 a 2022), se publicaron un total de 2.860 artículos en revistas indexadas por WoS. La alta productividad en los años finales del período analizado se puede observar en la Figura 8.2.

Figura 8.2. Tendencia de la producción científica anual del 2012 a 2022

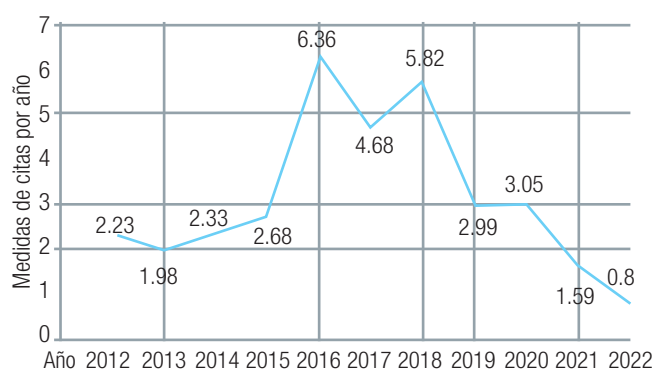


Fuente: Elaboración propia, 2023.

La variable “promedio de citas por año” presenta la cantidad de veces que un artículo científico ha sido citado por otros autores en el período analizado. La media de citas por año alcanza sus números más altos en los años 2016 y 2018. Para el año 2016 el total de artículos recibió en promedio 6,36 citas, mientras que en 2018 se alcanza un promedio de 5,82 citas por artículo (Figura 8.3). Este comportamiento de la citación se justifica debido al aumento

de artículos en revistas científicas para ambos años y que tienen un rango de 5 a 6 años citables desde la publicación de los artículos; a pesar de la alta cantidad de artículos publicados entre 2019 y 2022 la citación por año baja considerablemente por tener una menor disponibilidad de años citables y por la alta cantidad de artículos publicados en los últimos tres años estudiados. Es decir, al dividir la cantidad de citas recibidas por año entre la cantidad de artículos publicados el dato resultante es menor a 1.

Figura 8.3. Evolución del promedio de citas por año del 2012 a 2022



Fuente: Elaboración propia, 2023.

En el contexto de este estudio bibliométrico, se identifica en la Tabla 8.1 a la Revista de Biología Tropical como una de las revistas científicas locales más relevantes e influyentes. Durante un período de 10 años, esta revista ha publicado un total de 225 artículos cuyos autores están afiliados a la UCR. Sin embargo, es importante destacar que este número representa solo un 4,3% del total de artículos analizados en el mismo período (n=5.143). Los datos de la tabla en cuanto a publicación en revistas nacionales sugiere una baja endogamia editorial en la universidad, es decir, autores afiliados a la UCR publicando en revistas de la UCR. Asimismo, podría revelar la preferencia de los investigadores por buscar revistas que ofrezcan una mayor visibilidad a sus resultados de investigación, pues la Revista de Biología Tropical, por ejemplo, se ubica en el cuartil de categoría 4.

En una menor proporción de artículos, se encuentran revistas como Agronomía Mesoamericana, Revista de Cien-

cias Sociales, Revista Káñina y Tecnología en Marcha, las cuales tienen entre 68 y 79 artículos publicados. Por otro lado, hay 6 revistas adicionales que se ubican en el rango de 50 o menos artículos publicados. En total, la Tabla 8.1 está compuesta por 11 revistas, de las cuales diez perte-

necen a la UCR y se sitúan en los primeros 12 puestos del ranking de revistas de dicha institución (UCRIndex, 2023). Es importante mencionar que la revista “Revista Rupturas” es parte de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

Tabla 8.1. Revistas científicas más relevantes para el conjunto de artículos publicados del 2012 a 2022

REVISTAS NACIONALES	ARTÍCULOS	REVISTAS INTERNACIONALES	ARTÍCULOS
REVISTA DE BIOLOGIA TROPICAL	225	TOXICON	88
AGRONOMIA MESOAMERICANA	79	PLOS ONE	84
REVISTA DE CIENCIAS SOCIALES	71	ZOOTAXA	59
REVISTA KANINA	69	SCIENTIFIC REPORTS	55
TECNOLOGIA EN MARCHA	68	PHYTOTAXA	49
POBLACION Y SALUD EN MESOAMERICA	50	JOURNAL OF PROTEOMICS	39
REVISTA EDUCACION	34	ODOVTOS INTERNATIONAL JOURNAL OF DENTAL SCIENCES	39
CUADERNOS INTERCAMBIO SOBRE CENTROAMERICA Y EL CARIBE	30	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH	28
REVISTA RUPTURAS	28	JOURNAL OF ARACHNOLOGY	26
E-CIENCIAS DE LA INFORMACION	24	PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES	24
PENSAR EN MOVIMIENTO	22	LANCET	23

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la misma Tabla 8.1, puede apreciarse que la revista TOXICON es también relevante dentro de la publicación de artículos de la UCR, gracias al aporte del Instituto Clodomiro Picado y sus estudios relacionados con venenos de serpientes; destacan los aportes de José María Gutiérrez Gutiérrez (55 artículos) y Bruno Lomonte Viglioti (33 artículos) quienes participaron en los 88 artículos publicados en esta revista. La Revista PLOS ONE ha experimentado un crecimiento significativo en visibilidad e impacto, con un total de 84 artículos publicados. Este avance se debe a su enfoque de acceso abierto y su amplia cobertura temática multidisciplinaria.

En relación con el tema de visibilidad e impacto, la Tabla 8.2 muestra las revistas científicas en las cuales autores afiliados a la UCR han contribuido, así como la cantidad de

citas acumuladas en los artículos analizados para los años 2012 y 2022. Encabezan la lista las revistas TOXICON (Q3) y PLOS ONE (Q2), que ostentan índices H de 21 y 22, respectivamente. Esto indica que los artículos publicados en estas revistas han sido citados aproximadamente 20 veces, reflejando su notable influencia. Estas revistas se ubican en los cuartiles de categoría 2 y 3. La tercera revista más influyente es Revista de Biología Tropical, que acumula una cantidad de citas muy cercana a PLOS ONE; no obstante, su índice H es inferior y se encuentra en el cuartil 4 dentro de su respectiva categoría. En resumen, las revistas con mayor cantidad de artículos publicados gozan de un reconocimiento significativo en la comunidad científica internacional, y su índice H asegura una mayor difusión de sus resultados.



Tabla 8.2. Revistas científicas influyentes en el conjunto de artículos publicados del 2012 a 2022

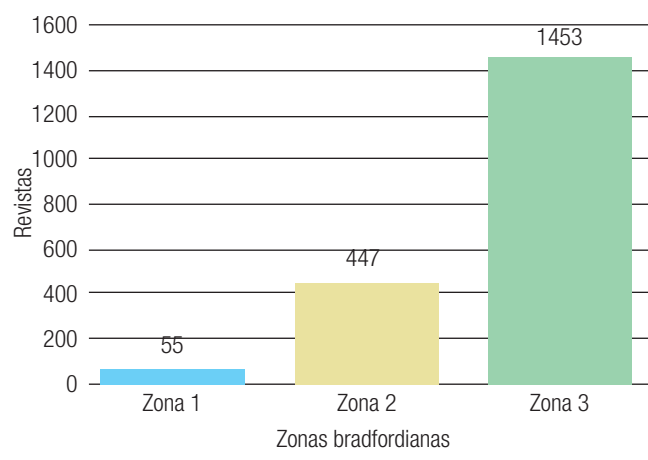
Revistas	Número de citas recibidas	Índice H
TOXICON	3301	21
PLOS ONE	2516	22
REV BIOL TROP	2284	14
SCIENCE	1930	3
P NATL ACAD SCI USA	1922	10
NATURE	1892	7
LANCET	1020	22
GEOPHYS RES LETT	979	2

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se explicó en la sección teórica de este capítulo, uno de los indicadores bibliométricos más significativos es la Ley de Bradford. Esta ley establece que la mayoría de las publicaciones en un campo del conocimiento se concentran en un número limitado de revistas, seguido de un grupo más amplio de revistas con menos artículos publicados. La Figura 8.4 ilustra las tres zonas bradfordianas, proporcionando detalles sobre la cantidad de revistas ubicadas en cada una. En la **Zona 1**, se identificaron 55 revistas que contienen un total de 1.699 artículos; en la **Zona 2**, se incluyen 447 revistas que contribuyen con un total de 1.748 artículos; finalmente, en la **Zona 3**, se encuentran 1.453 revistas, con cantidades que oscilan entre 1 y 2 artículos. Es evidente que estas cifras resaltan la presencia de 55 revistas que concentran la mayor cantidad de publicaciones realizadas por autores afiliados a la UCR, así como las áreas del conocimiento más representativas.

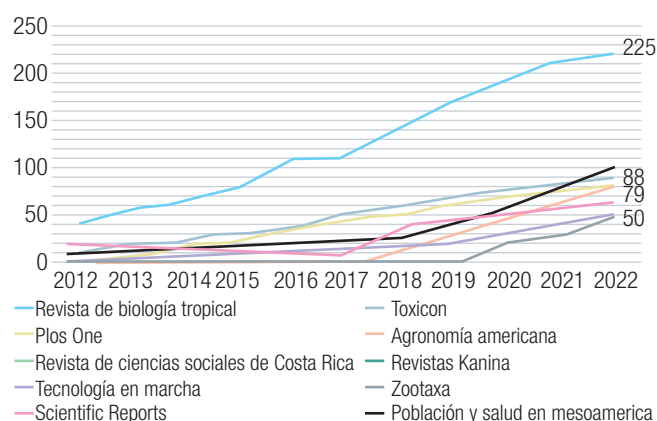
Continuando con el análisis de las revistas científicas que han acumulado la mayor cantidad de artículos durante el período de estudio, se puede examinar su evolución a lo largo del tiempo mediante la Figura 8.5. Se observa una clara tendencia ascendente en las revistas que han acumulado más artículos de autores afiliados a la UCR; es notable el ingreso de varias revistas en el 2017, las cuales han continuado acumulando publicaciones de manera constante en las diversas áreas del conocimiento a las que pertenecen.

Figura 8.4. Análisis de las principales revistas en el campo de estudio según la Ley de Bradford



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Figura 8.5. Evolución de la producción de las revistas científicas del 2012 a 2022



Fuente: Elaboración propia, 2023.

La variable de “autores más relevantes” en el análisis bibliométrico identifica a los investigadores que han realizado una mayor cantidad de publicaciones en un campo de estudio específico. En el conjunto de datos analizado, los autores José María Gutiérrez Gutiérrez y Bruno Lomonte Vigliotti encabezan la Tabla 8.4 con una destacada cantidad de artículos acumulados durante el período 2012-2022. Ambos autores son reconocidos por sus significativas contribuciones a la investigación global en venenos de serpientes a través del Instituto Clodomiro Picado.

Además, se destaca la presencia del autor Jorge Cortés, quien ha publicado un total de 99 artículos en el campo de biología marina, ecología y biodiversidad. Asimismo, la investigadora Georgina Gómez Salas ha aportado con 57 artículos en temas relacionados con nutrición y salud pública. Los demás autores que forman parte de la tabla han contribuido con cerca de 45 artículos o más en revistas indexadas por WoS, consolidando su participación en la generación de conocimiento en sus respectivas áreas de investigación; cabe destacar que buena parte de los autores de la tabla forman parte del Instituto Clodomiro Picado cuyas publicaciones tienen un alto grado de colaboración.

Tabla 8.4. Autores más relevantes en su campo de estudio del 2012 a 2022

Autores	Artículos
José María Gutiérrez	190
Bruno Lomonte	138
Jorge Cortés	99
Georgina Gómez Salas	57
Carlos E. Rodríguez Rodríguez	52
Luis Sandoval	51
María Herrera	46
Mauren Villalta Arrieta	46
Gilberto Barrantes	45
César Rodríguez	45
Álvaro Segura	45
Mariángela Vargas	45

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Continuando con el análisis de los autores, la variable “autores más citados” tiene como objetivo identificar a aquellos investigadores cuyas publicaciones han sido citadas en un número significativamente alto dentro del campo específico de conocimiento al que pertenecen sus contribuciones, lo que los convierte en figuras influyentes en su área. En la Tabla 8.5, el investigador José María Gutiérrez Gutiérrez ocupa el primer lugar con un total de 5.161 citas reci-

das, seguido por Bruno Lomonte Viglioti con un acumulado de 2.623 citas. Estos autores no solo se destacan por su productividad en la última década, como se evidencia en la tabla anterior (Tabla 8.4), sino que también obtienen una notable visibilidad internacional debido al alto número de citas recibidas y a su índice H, que refleja la cantidad de citas recibidas por artículo (Tabla 8.5).

Otros investigadores, como Eric Alfaro, Carlos Rodríguez Rodríguez y Jorge Cortés, también han acumulado más de mil citas en el total de sus trabajos, y sus índices H se mantienen en un rango similar, oscilando entre 17 y 20. El grupo restante de 8 autores en la tabla realizan contribuciones significativas en sus respectivos campos de conocimiento, lo cual se refleja tanto en sus índices H como en la cantidad de citas recibidas durante el período analizado. Para cerrar este apartado relacionado con autores, en esta misma tabla se puede visualizar que la mayoría de investigadores incluidos cuenta con publicaciones en todos los años del estudio, es decir, desde el año 2012. Sin embargo, cuatro de ellos inician a sumar tanto publicaciones como visibilidad a partir de este período, es decir, desde 2013 en adelante; siendo Adolfo Quesada-Román quien aparece desde el 2018 en la WoS y cuenta con 42 publicaciones hasta el período del estudio.

A continuación, se proporcionan detalles sobre los artículos más citados de la lista anterior de autores. Estos artículos son considerados de gran influencia en sus respectivos campos de conocimiento, y se incluye información sobre el año de publicación y la cantidad de citas recibidas. La Tabla 8.6 presenta al autor José María Gutiérrez Gutiérrez con el artículo más citado, el cual acumula 605 citas desde su publicación en 2017. En segundo lugar se encuentra el autor Max Chavarría con un artículo publicado en 2013, el cual ha sido citado 201 veces. Además, el autor Eric Alfaro ha contribuido en varios boletines de la *American Meteorological Society*, junto con un amplio grupo de autores a nivel mundial. Para el año 2013, su publicación “Estado del clima” ha acumulado 165 citas. Bruno Lomonte Viglioti, a lo largo de la década analizada, cuenta con una publicación de 2012 que ha obtenido 120 citas. Por último, se presenta una colaboración entre Rodríguez-Rodríguez y Masís-Mora con una publicación del año 2018 que ha acumulado 112 citas. Otra colaboración se destaca en la publicación del autor Julián Fernández, quien en conjunto con José María Gutiérrez y otros autores publicó un artículo en 2016 que ha sido citado en 91 ocasiones.

Tabla 8.5. Autores más citados del 2012 a 2022

Autores	Número de citas	Índice H	Año de inicio
José María Gutiérrez	5161	40	2012
Bruno Lomonte	2623	30	2012
Eric Alfaro	1299	18	2012
Carlos E. Rodríguez Rodríguez	1156	20	2012
Jorge Cortés	1088	17	2012
Max Chavarría	946	13	2013
Mario Masís-Mora	861	17	2014
Julián Fernández	844	17	2016
Georgina Gómez Salas	640	14	2012
Adolfo Quesada-Román	586	16	2018
Federico Bolaños	372	12	2012
Diego Bogarín	347	11	2012
Juan José Alvarado	332	11	2012

Fuente: *Elaboración propia, 2023.*

En resumen, los 13 autores mencionados en las Tablas 8.5 y 8.6 demuestran una alta productividad y visibilidad internacional tanto por el número de citas que sus trabajos han recibido como por sus colaboraciones con autores de

distintas partes del mundo. Estas colaboraciones contribuyen al fortalecimiento de redes profesionales, la obtención de financiamiento para investigaciones y la confiabilidad en los resultados obtenidos.

Tabla 8.6. Artículos más citados por los autores más influyentes del 2012 a 2022

Autores	Título	Año	Cantidad de citas
GUTIERREZ JM	Snakebite envenoming	2017	605
CHAVARRIA M	Accumulation of inorganic polyphosphate enables stress endurance ...	2013	201
ALFARO EJ	State of the Climate in 2013	2014	165
LOMONTE B	Snake venom Lys49 myotoxins: From phospholipases A(2) to ...	2012	120
RODRIGUEZ-RODRIGUEZ CE	Pesticide monitoring and ecotoxicological risk assessment in surface ...	2018	112
MASIS-MORA M	Pesticide monitoring and ecotoxicological risk assessment in surface ...	2018	112
BOGARIN D	Recent origin and rapid speciation of neotropical orchids in the ...	2017	112
FERNANDEZ J	Combined venomomics, venom gland transcriptomics, bioactivities* ...	2016	91
GOMEZ G	Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS) ...	2016	90
CORTES J	Habitat characteristics provide insights of carbon storage in ...	2018	86
QUESADA-ROMAN A	Moisture transport and seasonal variations in the stable isotopic ...	2019	44
BOLANOS F	Not everything is black and white: color and behavioral variation...	2013	42
ALVARADO JJ	Determinants of reef fish assemblages in tropical oceanic islands	2019	36

Fuente: *Elaboración propia, 2023.*

Un aspecto relevante que permite potenciar la investigación, como se mencionó previamente, es la colaboración entre autores. Esta colaboración se da tanto a nivel interno de la institución y del país, como con autores de otras partes del mundo. Los datos recopilados en este estudio revelan que un 8,20% de los artículos indexados por WoS entre 2012 y 2022 fueron escritos por un único autor; por lo tanto, el 91,80% restante se redactó en colaboración y de este porcentaje, el 66,5% corresponde a coautorías internacionales. En la Tabla 8.7 se puede observar la variable “afiliación de los autores”, que comprende una lista de instituciones de educación superior con las cuales se establecen colaboraciones en la coautoría para impulsar las investigaciones de la UCR analizadas en este estudio.

La Universidad Nacional de Costa destaca por tener el mayor número acumulado de coautorías durante el período estudiado, con 306 artículos, así también hay una importante relación entre autores de la UCR y del TEC con 121 artículos; ambos datos reflejan que hay una colaboración interinstitucional entre universidades públicas costarricenses. En segundo lugar se encuentra la Universidad de California con 201 artículos en coautoría. Destaca también la significativa colaboración con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España (194 artículos) y la Universidad Nacional de Autónoma de México (185 artículos), ambas afiliaciones que podrían facilitar la comunicación entre autores por ser de habla hispana.

Tabla 8.7. Análisis de las instituciones destacadas en la producción científica del 2012 a 2022

Afiliación	Artículos
UNIVERSIDAD NACIONAL COSTA RICA	306
UNIVERSITY OF CALIFORNIA	201
CSIC*	194
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	185
UNIVERSIDADE DE SAO PAULO	158
SMITHSONIAN INSTITUTION	152
STATE UNIVERSITY SYSTEM OF FLORIDA	145
SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE	126
UDICE FRENCH RESEARCH UNIVERSITIES	125
INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA	121
HARVARD UNIVERSITY	117
UNIVERSITY OF LONDON	107

*Nota: \*CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Fuente: Elaboración propia, 2023.*

Por último, el paquete Bibliometrix R permite la creación de una nube de “palabras más relevantes”, lo que brinda una idea de los términos más frecuentes y significativos utilizados en el conjunto de publicaciones analizadas (Figura 8.6); estas palabras se extraen del campo “Key Words” o palabras clave proporcionadas por los autores en sus artículos. Se puede observar una marcada tendencia hacia términos

asociados con la categoría de “Estudios Ambientales”, tales como diversidad, ecología, conservación, biodiversidad y cambio climático. El resto de los conceptos destacados reflejan otros temas abordados en las publicaciones de los autores afiliados a la UCR que dan ideas sobre las tendencias de investigación que mayor visibilidad y aporte realizan a la corriente principal del conocimiento científico.

Figura 8.6. Palabras más relevantes en la producción científica del 2012 a 2022



Fuente: Nube de palabras generada por la herramienta Bibliometrix R, 2023.

## CONSIDERACIONES FINALES

Es importante aclarar que este estudio no abarca toda la producción científica de la UCR. Por lo tanto, los resultados no deben interpretarse como la única contribución de esta institución académica al país y a la comunidad científica a nivel nacional e internacional. Los criterios utilizados para seleccionar las fuentes de información analizadas se basan en una tendencia bibliométrica que se enfoca en la revisión de los artículos publicados en revistas, aprovechando los indexadores más destacados, como Web of Science, Scopus y Google Académico. La contribución de la UCR a la investigación se manifiesta en una variedad de trabajos, que incluyen investigaciones de grado y posgrado, informes de proyectos de investigación, presentaciones en conferencias, patentes, ensayos y otros tipos de publicaciones. Estos trabajos quedan fuera del alcance de

este estudio debido a las razones previamente mencionadas.

El análisis bibliométrico presentado en este capítulo ofrece una evaluación detallada de la producción científica de la UCR en revistas que se encuentran indexadas en la WoS, una de las principales bases de datos para rastrear la corriente principal de la ciencia. Los 5.143 artículos científicos que han sido sometidos a análisis reflejan una notable diversidad de áreas del conocimiento en las que se lleva a cabo la publicación, así como revistas científicas que contribuyen a dar visibilidad a los resultados de las investigaciones.

La colaboración entre autores afiliados a la UCR es destacada; con otras universidades públicas costarricenses (UNA y TEC), así como con universidades de naciones como Estados Unidos, España, Brasil, Alemania, México

y otros 64 países, con los que se han establecido coautorías en diversos niveles de intensidad. La coautoría es un mecanismo para intercambiar conocimientos, experiencias y compartir recursos tanto científicos como financieros que se reflejan en publicaciones; según los datos obtenidos, un 66,5% del total de los artículos reflejan un trabajo colaborativo.

El Instituto Clodomiro Picado sobresale con estudios de notable impacto en su respectiva área del conocimiento. Con una productividad encomiable, los investigadores José María Gutiérrez y Bruno Lomonte Vigliotti lideran la lista de autores con mayor número de artículos indexados en la WoS y también con la mayor cantidad de citas a nivel internacional. Además, es relevante resaltar el destacado desempeño de la Revista de Biología Tropical de la UCR, posicionándose como la publicación que más trabajos de autores afiliados a esta casa de enseñanza superior coloca en la corriente principal de la ciencia.

El panorama de investigación en la UCR está en constante expansión. A lo largo de los años analizados, se observa que entre 2012, 2013 y 2014 se presentó una producción de artículos cercana a la registrada en el 2022. Además, en los tres años finales del período de estudio se ha mantenido una publicación constante de más de 700 artículos, lo que refleja una elevada productividad por parte de los investigadores afiliados a la UCR. Sin embargo, es claro que

una alta tasa de artículos es producida unos pocos autores, mientras que un número mayor de estos publican uno o dos artículos en el periodo de estudio.

En un artículo publicado por Gutiérrez Gutiérrez (2005), se señala que en la UCR coexisten áreas con una destacada producción y competitividad a nivel internacional, mientras que otras no priorizan la investigación en sus actividades principales. Para un alto sector del cuerpo académico, las responsabilidades docentes y administrativas limitan el tiempo disponible para la investigación. Por lo tanto, es imperativo reflexionar internamente en las unidades académicas, especialmente aquellas involucradas en procesos de autoevaluación, qué rutas pueden elevar la capacidad investigativa de su personal.

La investigación desempeña un papel central para potenciar el avance en régimen académico universitario, para lograr un reconocimiento del cuerpo académico tanto a nivel nacional como internacional, y para enriquecer el proceso educativo en las carreras universitarias. La UCR debe perseverar en su esfuerzo por fomentar la investigación y promover sinergias hacia enfoques interdisciplinarios, particularmente para impulsar el desarrollo en unidades académicas con un progreso investigativo limitado; además, lograr un acceso más equitativo a la investigación, que permita a las mujeres investigadoras y académicas contar con mayores fondos de estímulo a la investigación, dado que la brecha sigue siendo ancha.

## Esteban González Pérez

Máster en Bibliotecología y estudios de la Información con énfasis en Gerencia de Información de la Universidad de Costa Rica y Licenciado en Bibliotecología y Ciencias de la Información de la misma Universidad. Profesor de los cursos de Metodología de Investigación a nivel de licenciatura y de técnicas de recolección de datos cualitativos de la Maestría académica en Bibliotecología. Es el actual Director del Posgrado en Bibliotecología y Estudios de la Información (EBCI). Ha dirigido tesis tanto de las licenciaturas como del posgrado. Sus temas de interés son: Alfabetización Informacional y digital, comportamiento informativo y medición de la ciencia.

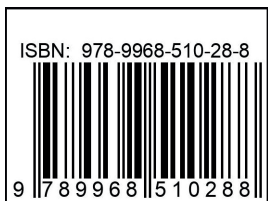
[esteban.gonzalezperez@ucr.ac.cr](mailto:esteban.gonzalezperez@ucr.ac.cr)

<https://orcid.org/0000-0001-5479-6225>

## REFERENCIAS

- Chernyi, A. I. (2009). The ISI Web of Knowledge, a modern system for the information support of scientific research: a review. *Scientific and Technical Information Processing*, 36(6), 351–358. doi:10.3103/s0147688209060069
- Gutiérrez Gutiérrez, J.M. (2015). La investigación en la Universidad de Costa Rica: situación actual y perspectivas. *Rev. Reflexiones* 84(2): 91-101. URI: <https://hdl.handle.net/10669/28514>
- Ismail, N., Asghar, M. B., & Al Shaheer, M. A. (2021). Predicting LIS scholarly research directions in the era of Data Science. *Library Philosophy and Practice*, 1-20. <https://search-proquest-com.ez-proxy.sibdi.ucr.ac.cr/scholarly-journals/predicting-lis-scholarly-research-directions-era/docview/2603245700/se-2>
- Lomonte, B. y Ainsworth, S. (1999). Universidad de Costa Rica: liderazgo en producción científica de nivel internacional, 1980-1998. *Girasol*, 2, 3-5. <https://hdl.handle.net/10669/540>
- Nicaragua Nicaragua, R. (2013). Análisis bibliométrico de la producción científica del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) de la Universidad de Costa Rica en revistas científicas desde 1979 hasta 2011. *E-Ciencias De La Información*, 3(2), 1–16. <https://doi.org/10.15517/eci.v3i2.10653>
- Rodríguez-Ortiz, P. (2022). Estudio bibliométrico de la Revista de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica publicada entre los años 2008 y 2013. *Revista Espiga*, 21(43), 156-170. <https://dx.doi.org/10.22458/re.v21i43.4248>
- Sáenz León, S. y Rodríguez Ramos, N. (2022). Análisis bibliométrico de la producción científica de las universidades estatales de Costa Rica indexadas en Scopus, 2011-2019: una aplicación con el paquete de lenguaje R “Bibliometrix”. *Bibliotecas*, 40(1), 1-35. <http://dx.doi.org/10.15359/rb.40-1.1>
- Sánchez Ramírez, S. (24 de agosto de 2023). Universidades estatales produjeron el 78% de la investigación publicada en las últimas dos décadas. *Semanario Universidad*. <https://semanariouniversidad.com/universitarias/universidades-estatales-produjeron-el-78-de-la-investigacion-publicada-en-las-ultimas-dos-decadas/>
- Saracevic, T. (2017). Information Science. En: John D. McDonald & Michael Levine-Clark (eds.). *Encyclopedia of Library and Information Science* (4<sup>th</sup> ed). Routledge Handbooks Online. 10.1081/E-ELIS4-120043704
- Sarmiento Tovar, J.J. (2020). Factores asociados a la productividad científica de docentes investigadores. *Sinergias educativas*, 1(5), 1-12. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/382/3821581006/index.html>
- Torres-Salinas, D., Robinson-García, N., y Cabezas-Clavijo, Álvaro. (2012). Compartir los datos de investigación en ciencia: introducción al data sharing. *Profesional De La información*, 21(2), 173–184. <https://doi.org/10.3145/epi.2012.mar.08>
- Universidad de Costa Rica. (2023). UCRIndex: Ranking 2023. <https://ucrindex.ucr.ac.cr/evaluaciones/2022/ranking.php>

El Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento (PROSIC) de la Universidad de Costa Rica tiene como propósito ser un espacio multidisciplinario, con un enfoque central en el ser humano, dedicado a la investigación, la reflexión, la propuesta de políticas y el desarrollo de actividades y proyectos que contribuyan a la construcción de la Sociedad de la Información y el Conocimiento en Costa Rica



# PROSIC

Programa Institucional  
**Sociedad de la Información  
y el Conocimiento**



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA