



**COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD DE
LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS EN EL PERÍODO 2004-2020 EN SCOPUS**

**BEHAVIOR OF THE SCIENTIFIC PRODUCTION OF THE UNIVERSITY OF
INFORMATICS SCIENCES IN THE PERIOD 2004-2020 IN SCOPUS**

Yudayly Stable-Rodríguez *

Instituto de Información Científica y Tecnológica (Cuba)

yuly@idict.cu

<https://orcid.org/0000-0002-4635-7991>

Ernest Alvarez-Calderón

Instituto de Información Científica y Tecnológica (Cuba)

<https://orcid.org/0000-0002-6916-915X>

Stephany Novo Castro

Instituto de Información Científica y Tecnológica (Cuba)

<https://orcid.org/0000-0001-5652-790X>

Roelvis Ortiz Núñez

Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia)

<https://orcid.org/0000-0002-7069-1439>

Yoandy Lazo-Alvarado

Ministerio de Comunicaciones (Cuba)

<https://orcid.org/0000-0002-8285-2180>

Recibido: 17 de agosto de 2023

Revisado: 8 de octubre de 2023

Aprobado: 20 de diciembre de 2023

Cómo citar: Stable-Rodríguez, Y; Alvarez-Calderón, E; Novo Castro, S; Ortiz Núñez, R; Lazo-Alvarado, Y. (2024). Comportamiento de la producción científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas en el período 2004-2020 en Scopus. *Bibliotecas. Anales de Investigación*;20(2), 1-13

*Autor para correspondencia

RESUMEN

Objetivo. Analizar la producción científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba indexada en la base de datos Scopus en el periodo 2004 al 2020 **Diseño/ Metodología/Enfoque.** Mediante un estudio bibliométrico descriptivo, longitudinal se analiza la producción científica, las áreas de investigación, y la Colaboración científica en 366 registros encontrados. **Resultados/Discusión.** Se evidenció un predominio de artículos científicos (62,84%) y trabajos en congresos (31,42%). Las publicaciones se realizaron

principalmente en idioma inglés (63,32%) con predominio del área relacionada con las Ciencias de la Computación (28,48%), en su mayoría en fuentes extranjeras (94,36%) con incremento en la colaboración internacional, especialmente con países iberoamericanos; España es el principal socio académico y destacan países de latinoamericana como Ecuador y México. La co-ocurrencia de términos arrojó 9 clústeres que representaron los principales frentes de investigación de la universidad, relacionados con la computación, la inteligencia artificial, las tecnologías de la información, gestión de información, modelos matemáticos, simulación por computadora, ontologías, gestión de proyectos y procesos de negocio. **Conclusiones.** La producción científica de esta universidad se caracterizó por su incremento con predominio de publicaciones en fuentes extranjeras, indicador favorable para la visibilidad de su producción científica; de igual modo, la preponderancia de la colaboración internacional fue un aspecto favorable para la internacionalización de la ciencia que en ella se produce. **Originalidad/Valor.** Los resultados sirven para orientar estrategia de ciencia y tecnología en esta universidad, cerrar brechas en las potencialidades fundamentales de sus áreas temáticas y crear oportunidades de desarrollo a partir de la colaboración científica.

PALABRAS CLAVE: bibliometría; producción científica; Universidad de las Ciencias Informáticas; Cuba.

ABSTRACT

Objective. Analyze the scientific production of the University of Computer Sciences of Cuba indexed in the Scopus database in the period from 2004 to 2020. **Design/Methodology/Approach.** Through a descriptive, longitudinal bibliometric study, scientific production, research areas, and scientific collaboration are analyzed in 366 records found. **Results/Discusion.** A predominance of scientific articles (62.84%) and conference papers (31.42%) was evident. The publications were made mainly in English (63.32%) with a predominance of the area related to Computer Sciences (28.48%), mostly in foreign sources (94.36%) with an increase in international collaboration, especially with Ibero-American countries; Spain is the main academic partner and Latin American countries such as Ecuador and Mexico stand out. The co-occurrence of terms yielded 9 clusters that represented the main research fronts of the university, related to computing, artificial intelligence, information technologies, information management, mathematical models, computer simulation, ontologies, information management. projects and business processes. **Conclusions.** The scientific production of this university was characterized by its increase with a predominance of publications in foreign sources, a favorable indicator for the visibility of its scientific production; Likewise, the preponderance of international collaboration was a favorable aspect for the internationalization of the science that is produced there. **Originality/Value.** The results serve to guide the science and technology strategy at this university, close gaps in the fundamental potential of its thematic areas and create development opportunities based on scientific collaboration.

KEYWORDS: bibliometrics; scientific production; University of Informatics Sciences; Cuba.

INTRODUCCIÓN

La producción científica se presenta como el resultado de la praxis investigativa de un individuo, institución o país, mostrada a través de los trabajos publicados, lo cual va a permitir preservar, mantener y difundir la propia investigación realizada.

Según Piedra y Martínez (2007):

La producción científica (PC) es considerada como la parte materializada del conocimiento generado, es más que un conjunto de documentos almacenados en una institución de información. Se considera también que contempla todas las actividades académicas y científicas de un investigador (p. 1).

Esta producción está asociada con todas aquellas publicaciones que poseen un carácter científico, hechas por investigadores y que aportan nuevos conocimientos al campo de estudio. Está directamente relacionada con la actividad científica, como bien expresa Zagonari (2017) al decir que esta constituye la “diseminación original del conocimiento científico (...), publicación de resultados de investigación de forma tal que esté disponible para la comunidad investigadora, con el objetivo de beneficiar directa o indirectamente a la sociedad” (p.2).

Consecuentemente, es en las universidades donde mayormente se exige un fuerte rigor en el desarrollo de esta actividad investigativa, en algunos casos esta actividad investigativa contribuye a la evaluación y mejora de los programas curriculares (Chaple-Gil, Corrales-Reyes, Quintana-Muñoz, & Fernández, 2020), lo cual en algunos casos se traduce en un mejor posicionamiento de las universidades, dada su pertinencia social; de igual forma, es necesario que se brinde formación a los docentes que lideran las actividades de investigación con el fin de potenciar la producción científica (Flores, Meléndez, & Mendoza, 2019).

Una forma de realizarlo es mediante Estudios Métricos de la Información (EMI), los cuales permiten evaluar la ciencia en aras de conocer la estructura, particularidades y desarrollo de un campo de conocimiento determinado. Lo anterior es posible mediante métodos y modelos matemáticos los cuales posibilitan la cuantificación de resultados a partir de la recogida y análisis de datos (Martínez, Martínez & Rodríguez, 2019). Incluye la utilización de indicadores sólidos y fiables que ofrecen una imagen cuantitativa y cualitativa de la investigación que se desarrolla en un determinado ámbito geográfico y/o institucional. Esta disciplina propone cuantificar aspectos relacionados con la información, realizando análisis profundos para descubrir el estado actual y hacia donde se mueve un área disciplinar en específico.

Por otra parte, la producción científica de una institución de educación superior (IES) es uno de los aspectos que caracterizan su quehacer, la formación y la investigación. En este sentido, los indicadores bibliométricos son datos numéricos calculados a partir de las características bibliográficas observadas en los documentos publicados en el mundo científico y académico, y que permiten el análisis de rasgos diversos de la actividad científica, vinculados tanto a la producción como al consumo de información (Flores-Fernández, C & Aguilera-Eguía, R., 2019), tanto para analizar la producción científica, como para orientar la toma de decisiones en las políticas científicas y tecnológicas (González-Hernández, et al., 2011).

Autores como Arencibia (2007), consideran que la evaluación de la producción científica de las universidades ha comenzado a valorarse como una importante herramienta para impulsar y desarrollar las actividades de Ciencia y Técnica, y para el mejoramiento de la visibilidad internacional de las instituciones, y de la calidad de los claustros de profesores e investigadores.

Otros autores han mostrado resultados de estudios bibliométricos en universidades a partir de diferentes bases de datos (Araya-Pizarro, & Verelst, 2023; Olivera Batista, Peralta González, & García García, 2019; Suárez-Balseiro, Maura-Sardó, & Holguino-Borda, 2020), así como en Google Scholar, ResearchGate y otras redes académicas (Cuba, Hernández, Carvajal, Ubeda, Herrera & Sierra, 2021; Pertuz, et al., 2018), en algunos casos han relacionado estos indicadores bibliométricos con los rankings universitarios (Arencibia Jorge, et al., 2013; Ramos & Peralta, 2021; Almenares Fleitas, et al., 2019; Luque-Martínez, Faraoni, & Doña-Toledo, 2018; Serra Toledo et al., 2021), los cuales sirven de antecedentes a la presente investigación.

Dichos estudios presentados en el contexto de las IES incluyen una caracterización de la actividad científica en las universidades en diferentes bases de datos, mediante el uso de indicadores bibliométricos, centrándose algunos en la colaboración internacional, la cual ha ido en crecimiento en los últimos años, y el impacto de las investigaciones realizadas en estas instituciones en el resto del mundo. En ellas se aprecia el valor que poseen para el desarrollo de la actividad científica, además del impacto de los resultados de la investigación en los diferentes sectores.

En Cuba, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) fundada en el año 2002 como centro docente-productor en respuesta a las demandas de recursos humanos de alto nivel de competencias en la rama de las Ciencias Informática, es una de las más reciente creada. En ella se realizan varios proyectos de investigación y eventos nacional e internacional, a su vez cuenta con varios programas de formación incluyendo maestrías y doctorados (Ramos et al., 2007), unido el esfuerzo por la divulgación de sus principales resultados científicos. En el 2011, se presentó un análisis de la producción científica sobre la UCI, donde se analizó la inclusión de la Universidad de las Ciencias Informáticas en el Ranking Iberoamericano SIR 2010, y se recomendó un grupo de iniciativas que posibilitaban en un futuro ocupar una posición más relevante entre las universidades cubanas y latinoamericanas (Dorta Contreras & Rodríguez Rabelo, 2011).

En el período comprendido entre junio de 2007 y abril de 2008, se analizó el estado de la producción científica de la UCI, a partir de base de datos del servicio de certificación de publicaciones de la Dirección de Información de la propia universidad, donde se identificaron 821 trabajos. Se utilizaron indicadores como productividad por autores, temáticas más abordadas y fuentes de publicación. Los resultados representan un acercamiento a la visibilidad de los resultados de la ciencia, la tecnología y la innovación de una institución académica de reciente creación. También se proponen acciones para contribuir al incremento cuantitativo y cualitativo de las publicaciones (González-Hernández, et al., 2011).

Por último, en el 2023 se presentó otro estudio métrico de esta universidad abarcando un período de dos años (2020-2021) en la base de datos Scopus con el objetivo de analizar 9 indicadores que contribuyan a insertar a la misma en rankings académicos internacionales (Aguiar Cedeño, J., Calderón Kindelán, M., Correa Madrigal, O., & Naranjo Hernández, 2023).

Independientemente de lo anterior, se puede encontrar limitaciones en los antecedentes de estudios relacionados con la producción científica de esta IES, puesto que han sido realizados considerando un corto periodo de tiempo de 2 a 3 años, lo que dificulta el análisis de citas, de tendencias de sus áreas de investigación o de la colaboración, así como la variabilidad de los datos.

Coincidiendo con Gorbea Portal (2016), el tiempo en el análisis bibliométrico constituye la unidad de medida fundamental sobre el cual debe ser identificado el comportamiento de las regularidades de producción y comunicación científicas; el análisis del referente temporal en estas regularidades determina en forma directamente proporcional sobre los resultados que se obtienen.

Por ello, la presente investigación propone analizar la producción científica del capital humano de la UCI indexada en la base de datos Scopus, abarcando un período de tiempo de 17 años (2004-2020), lo que permite conocer el comportamiento producción científica de esta IES, así como sus principales áreas de investigación y su colaboración a nivel nacional e internacional.

METODOLOGÍA

El estudio comprendió el análisis de publicaciones científicas recopiladas mediante búsquedas realizadas en la base de datos Scopus, la cual, por sus características multidisciplinarias, posee indexadas una gran cantidad de revistas científicas de las diversas áreas del conocimiento, permitiendo recopilar la información necesaria para llevar a cabo el presente estudio, enfocándose en aquellas que presentaban a la Universidad de las Ciencias Informáticas como institución, recuperándose 366 documentos, que conformaron la muestra de la investigación.

La presente investigación realiza un estudio bibliométrico descriptivo, dado por la especificación de las características de la producción científica de la universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Se utiliza un diseño longitudinal al recopilar datos a través del tiempo en un período expreso para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias (Hernández-Sampieri, & Mendoza, 2018).

Para la recuperación de los 366 documentos se seleccionó el campo afiliación de la base de datos Scopus y se definió como términos de búsqueda: *University of Informatics Sciences* OR Universidad de las Ciencias Informáticas OR UCI.

Los registros fueron exportados al gestor bibliográfico EndNote X9, para la correspondiente normalización de los campos filiación, autor, nombre de la fuente donde se publicó y palabras claves. La normalización del campo autor requirió un arduo trabajo por la diversidad de formas de entrada.

Tabla 1. Indicadores analizados en la muestra

Producción Científica	-Total de documentos publicados -Productividad por autor -Productividad por año -Colaboración entre autores (coautoría)
Áreas de investigación	-Productividad por áreas temáticas -Coocurrencia de palabras clave
Colaboración científica y visibilidad	-Patrones de colaboración -Colaboración entre países

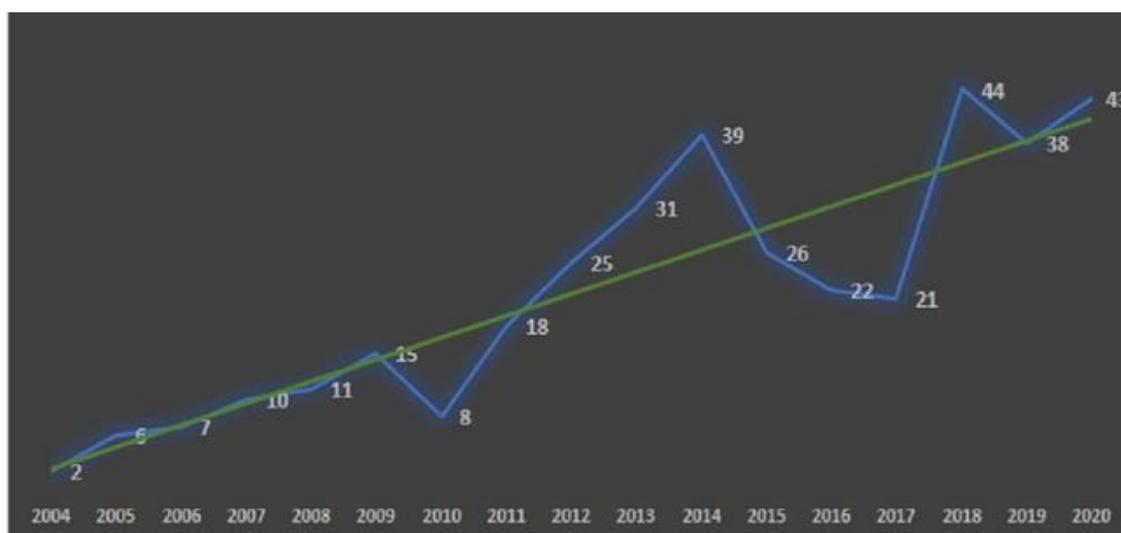
Los datos utilizados en el estudio se encuentran disponibles en Zenodo: <https://zenodo.org/records/11392757>

RESULTADOS Y/O DISCUSIÓN

Producción Científica

La producción científica de la UCI registró en el período 2004 hasta 2020 un total de 366 documentos publicados (Figura 1), de los cuales el 62,84% corresponde a artículos científicos y el 31,42% a trabajos en congresos, el 5,74% a otros tipos de documentos. Las publicaciones se realizan mayormente en idioma inglés en un 63,32%, mientras que el 35,88 se realiza en idioma español.

Figura 1. Comportamiento de la producción científica de la UCI en el período 2004 hasta el 2020 en Scopus



En valores absolutos, la producción de la UCI aumentó desde dos documentos publicados en el año 2004 hasta los 39 en el 2014 y 44 en el 2018, culminando el 2020 con 43 lo que representa una tasa de crecimiento en el período de 98,31%. Este crecimiento es sostenido entre los años 2000 y 2012, se estabilizó entre 2013 y 2015, hasta que continúa incrementándose desde el 2017.

Un total de 776 autores son los firmantes de las 366 publicaciones, donde, siguiendo la Ley de Lotka, el 68,88% es pequeño productor al producir un solo artículo, seguido por los que producen entre dos y nueve artículos (medianos productores) en un 30,94%. Finalmente, los grandes productores (10 o más artículos) solo firman el 1,57%.

Los nueve autores más productivos de la UCI (Tabla 1), concentran el 38,52% del total de la producción científica de la institución. De ellos, quien posee mayor número de publicaciones es Jorge Gulín González, Profesor Titular de Física y Matemáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Tabla 2. Autores más productivos de la UCI

N ^o	Autor	Cantidad de publicaciones	H Index	TC	%TP
1	Gulín González, Jorge	27	8	218	7.38%
2	Marrero Ponce, Yovani	19	10	247	5.19%
3	Piñero Pérez, Pedro Yobanis	18	1	3	4.92%
4	García Jacas, César Raúl	17	1	3	4.64%
5	Estrada Senti, Vivian	13	1	3	3.55%
6	Hidalgo-Delgado, Yusniel	13	1	7	3.55%
7	Febles Rodríguez, Juan Pedro	12	1	2	3.28%
8	Aragón Fernández, Beatriz	11	3	23	3.01%
9	Estévez Rams, Ernesto	11	4	45	3.01%
Total		141			38.52%

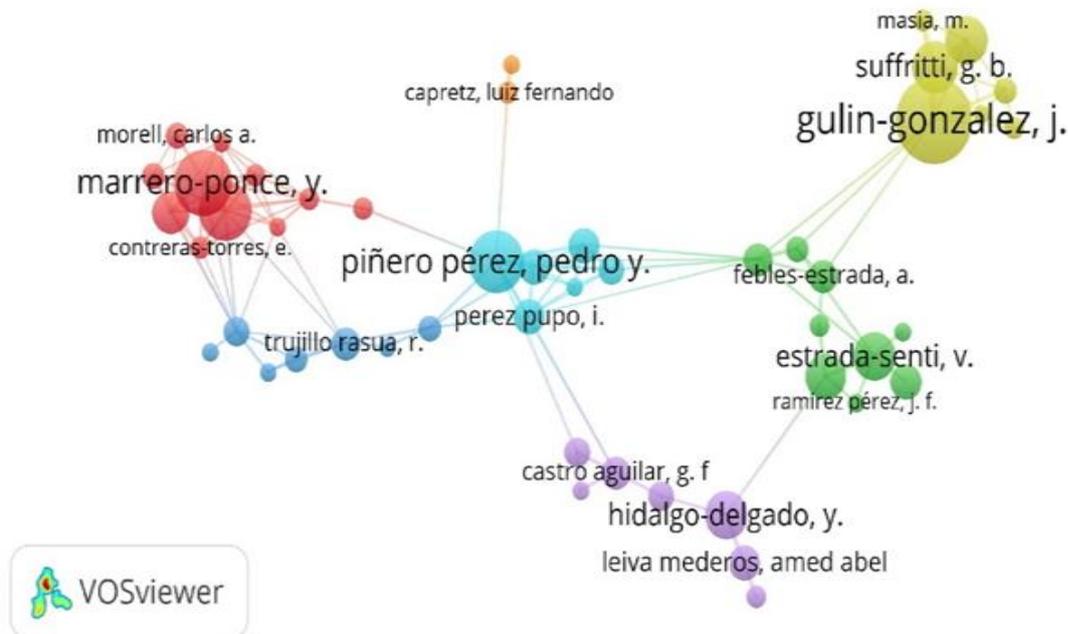
TC. Total de citas

TP. Porciento que representa del total de publicaciones

Con relación a la colaboración a nivel internacional, los autores que mayormente han utilizado esta práctica influenciando en la producción científica de la UCI, en un 10,38%, son: Giuseppe B. Suffritti (3,83%), Pierfranco Demontis (3,55%), ambos de la *Università degli Studi di Sassari* en Italia, y Stephen Jones Barigye (3,01%) de la *Universidade Federal de Lavras* en Brasil.

La figura 3 muestra la red de coautoría, donde se establecen los nexos de colaboración entre los autores. Se seleccionaron para la representación visual aquellos autores con un número de documentos igual o mayor a 4.

Figura 2. Red de coautoría de la UCI.



Fuente: VOSviewer.

De los 776 autores, 79 cumplían con el umbral (10,18%). Como método de conteo se utilizó el *fractional counting*, el método de normalización fue de fuerza de asociación, con atracción 2, repulsión -1 y resolución de agrupamiento de 1, obteniendo 7 clúster (uno de cada color) que indican agrupaciones de autores que están

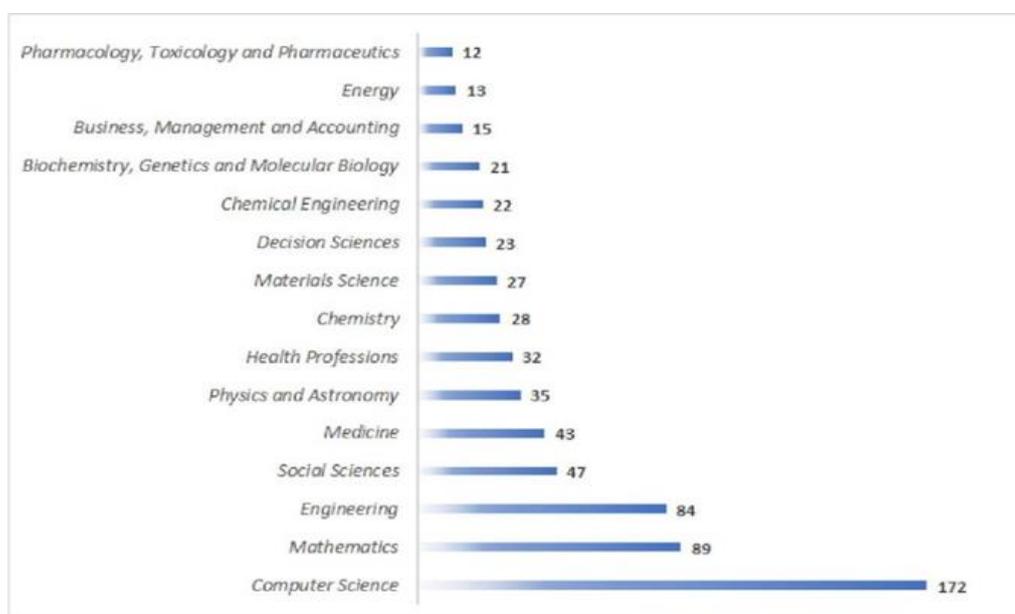
relativamente relacionados entre sí, o sea, mientras más cerca se encuentran los investigadores en la red, mayor es la relación de coautoría entre ellos.

Jorge Gulín González, proveniente de la UCI es el autor más productivo de la muestra, se encuentra en el clúster de color amarillo, integrado por otros 6 autores, entre los que se encuentran Giuseppe B. Suffritti y Pierfranco Demontis, los cuales fueron los autores que a nivel internacional poseen mayor cantidad de publicaciones en colaboración con esta universidad. Por otra parte, de las 7 agrupaciones, solo 1 está formada por dos autores (clúster 7 color anaranjado), lo que evidencia la tendencia al trabajo en colaboración por parte de los autores.

Áreas de investigación

La UCI expone sus resultados en 25 clasificaciones de áreas temáticas de la base de datos Scopus (Figura 3), donde cuatro áreas concentran más del 55,68 % de la producción que se registró.

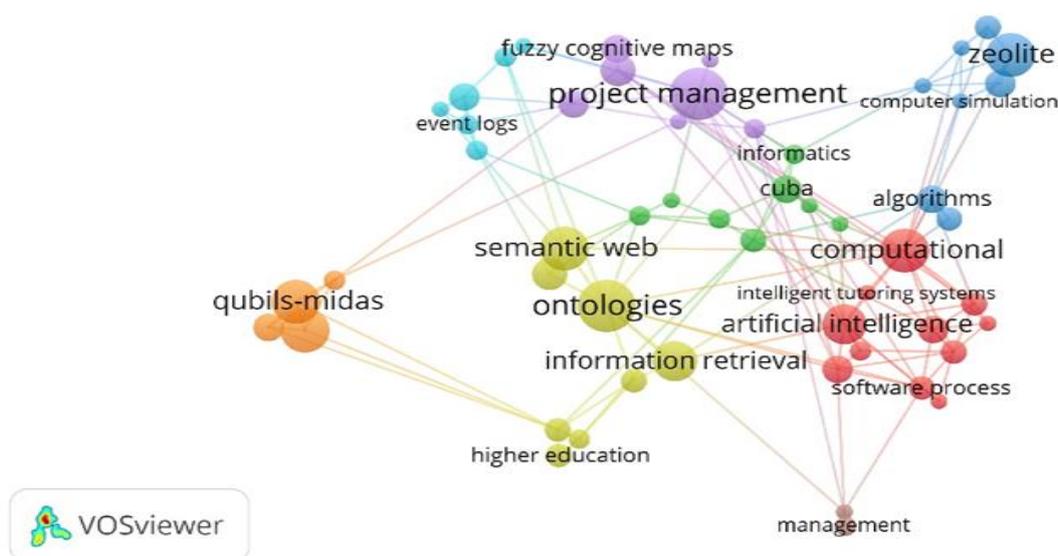
Figura 3. Clasificación de las áreas temáticas en las publicaciones de los investigadores de la UCI



El área relacionada con las Ciencias de la Computación, abarca el 28,48%, siendo esta la que se encuentra directamente relacionada con la misión de la universidad, seguidas por las Matemáticas (14,74%) y las Ingenierías (13,91%), hasta las Ciencias Sociales (7,78%).

En la figura 4 se observa la red de palabras clave con un número de coocurrencias de cuatro o más palabras, que indica el número de publicaciones en el cual ambas palabras aparecen en la lista de las palabras clave de las 366 publicaciones seleccionadas. Como método de conteo se utilizó el fractional counting, el método de normalización fue de fuerza de asociación, con atracción 2, repulsión -1 y resolución de agrupamiento de 1. Se obtuvieron 56 palabras, distribuidas en ocho clústeres.

Figura 4. Red de co-ocurrencias de palabras claves.



Fuente: VOSviewer

Los descriptores con mayor frecuencia e igual cantidad de apariciones (13) fueron:

- Project Management (Gestión de proyectos) muy relacionado con la forma de organización de los proyectos de investigación que desarrollan en el modelo educativo de la UCI (estudio – trabajo, modelo de formación que incluye – investigación - producción, como soporte a la industria cubana de la Informática)
- Las ontologías, la cual permite limitar la complejidad y organizar la información.

Luego le siguen cinco descriptores que poseen igual cantidad de apariciones (11), los cuales son:

- *Computational*: la computación es cualquier tipo de cálculo que incluye pasos aritméticos y no aritméticos y que sigue un modelo definido.
- *QuBiLs-MIDAS*: es un software para el cálculo de descriptores moleculares 3D basados en las formas algebraicas de dos lineales (bilineales), tres lineales y cuatro lineales (multilineales o N-lineales). Es el único software que computa este tipo de índices, estableciendo relaciones entre dos, tres y cuatro átomos, aplicando varias métricas de (dis)similitud o multimétricas, transformaciones matriciales (estocástico simple, estocástico doble y probabilidad mutua), operaciones de corte, cálculos locales y agregación (García-Jacas et al., 2014).
- *Tomocomd-cardd*: es un programa interactivo para el diseño molecular e investigaciones bioinformáticas. Se utiliza para el Diseño de Fármacos Antimicrobianos Asistido por Computadora (Marrero-Ponce et al., 2004).
- *Semantic Web*: la Web Semántica es una extensión de la Web actual en la cual los datos son presentados en un formato único se entrega con un significado bien definido, procesable por las computadoras y las personas trabajen en cooperación (Hidalgo Delgado & Rodríguez Puente, 2013).
- *Zeolite*: es un mineral que tiene un efecto magnético formado de las cenizas volcánicas y la sal marina durante millones de años. Sirve para el ablandamiento de aguas industriales y domésticas, para la eliminación de metales pesados de residuales industriales, como soporte de fertilizantes, mejora la capacidad de intercambio de suelos agrícolas, así como de soporte de microbicidas de amplio espectro

y para el almacenamiento de desechos radiactivos (Jordán Hernández, Betancourt-Riera, Betancourt-Riera, Cabrera Galdo, & Cabrera Germán, 2014).

De los 56 descriptores de un total de 1529, registrados en los 366 documentos recuperados, y los ocho clústeres se analizó el enfoque temático de cada agrupación con sus descriptores más importantes, según el número de apariciones.

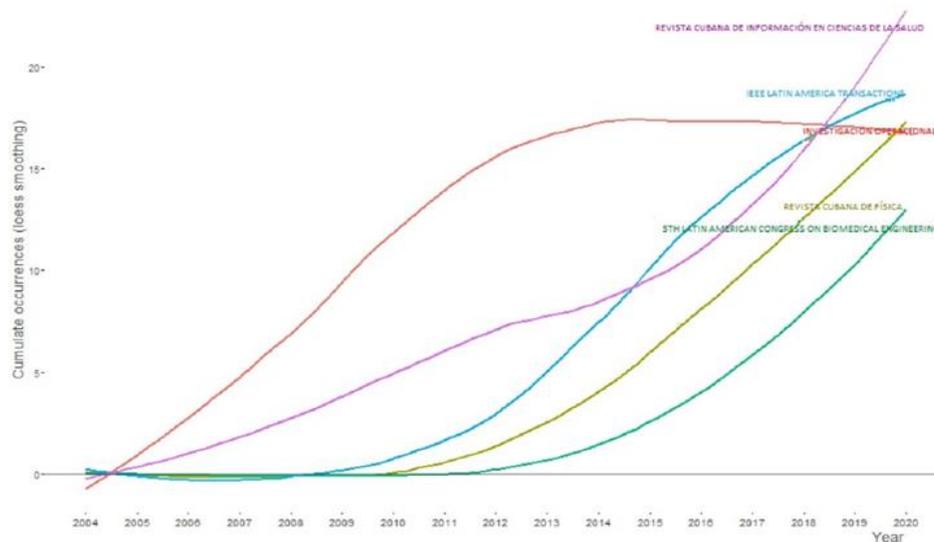
El clúster 1 (rojo) incluye a la computación, y su estrecha relación con la inteligencia artificial, la optimización de procesos, la minería de datos y la ingeniería de software. El clúster 3 (verde) engloba las tecnologías de la información en Cuba y la gestión de información. El clúster 3 (azul oscuro) analiza los temas relacionados con la zeolita, a partir de la dinámica molecular, los algoritmos, los modelos matemáticos y la simulación por computadora. El clúster 4 (amarillo) a partir de las ontologías establece relación con la web semántica, la recuperación de información, y los datos enlazados.

El clúster 5 (morado) se enfoca en la gestión de proyectos, la toma de decisiones y los mapas cognitivos difusos. En color azul claro se muestra el clúster 6 el cual relaciona la minería de procesos, el modelo de procesos y los sistemas de información, mientras que el clúster 7 (anaranjado) los descriptores con mayor número de coocurrencia son: *QuBiLs-MIDAS* y *Tomocomd-cardd*. Por último, el clúster 9 (marrón) abarca los temas relativos a la gestión y los procesos de negocio.

Colaboración científica y visibilidad

La figura 5 muestra la frecuencia acumulada de cinco fuentes que albergan la mayor cantidad de publicaciones de la producción científica, donde la Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (7,65%) fue la que albergó la mayor cantidad de trabajos. Las publicaciones fueron realizadas en 195 fuentes, de las cuales el 5,64% son editadas en el territorio nacional, mientras que 94,36 % son extranjeras.

Figura 5. Frecuencia acumulada de las publicaciones en las fuentes



Fuente: bibliometrix

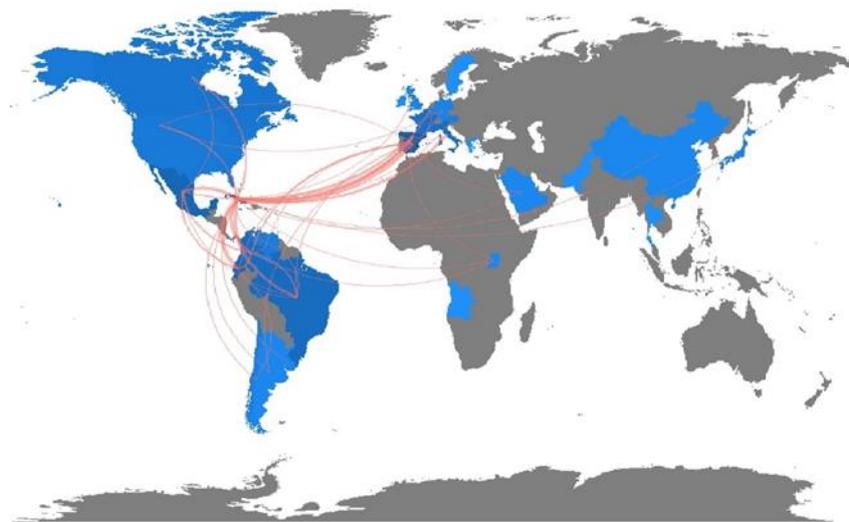
En la tabla 3 se exponen las características de la colaboración científica. La tasa de colaboración de la UCI refleja un incremento notable y sostenido, superior al 50% como promedio de sus publicaciones (366), el 75,96% se realizó con colaboración, predominando la de tipo internacional en un 56,28%.

Tabla 3. Características de la colaboración científica en la Universidad de las Ciencias Informáticas (2004-2020)

Años	Producción Total	Sin colaboración		Con colaboración		Tipos de colaboración			
						Nacional		Internacional	
2004	2	0	0.00%	2	100.00%	2	100.00%	1	50.00%
2005	6	0	0.00%	6	100.00%	6	100.00%	0	0.00%
2006	7	1	14.29	6	85.71%	4	57.14%	3	42.86%
2007	10	3	30.00%	7	70.00%	5	50.00%	3	30.00%
2008	11	1	9.09%	10	90.91%	8	72.73%	4	36.36%
2009	15	2	13.33%	13	86.67%	10	66.67%	5	33.33%
2010	8	0	0.00%	8	100.00%	4	50.00%	7	87.50%
2011	18	3	16.67%	15	83.33%	6	33.33%	11	61.11%
2012	25	8	32.00%	17	68.00%	7	28.00%	13	52.00%
2013	31	11	35.48%	20	64.52%	10	32.26%	15	48.39%
2014	39	16	41.03%	23	58.97%	14	35.90%	17	43.59%
2015	26	6	23.08%	20	76.92%	14	53.85%	16	61.54%
2016	22	10	45.45%	12	54.55%	7	31.82%	12	54.55%
2017	21	5	23.81%	16	76.19%	10	47.62%	11	52.38%
2018	44	10	22.73%	34	77.27%	18	40.91%	31	70.45%
2019	38	6	15.79%	32	84.21%	15	39.47%	26	68.42%
2020	42	6	13.95%	37	86.05%	37	86.05%	31	72.09%
Total	366	88	24.04%	278	75.96%	177	48.36%	206	56.28%

Se observa un incremento de la productividad científica desde el año 2011, así como también la colaboración científica, donde los años 2018, 2019 y 2020 son los más representativos. Esta colaboración científica se realizó con un total de 33 países (Figura 6), el 52,53 % está concentrado en España, Ecuador y México; a su vez se muestra la frecuencia de ocurrencia por encima de valores superiores a 10 en la colaboración desde Cuba hacia los diferentes países.

Figura 6. Flujo de colaboración científica entre países.



Fuente: Bibliometrix

Todo lo anterior indica que los investigadores de la UCI han mejorado su estrategia para lograr un mayor alcance internacional, a través de las 206 instituciones con las que colaboran, donde la cinco más representativas son:

- A nivel nacional: La Universidad Central de las Villas Marta Abreu (7,41%), la Universidad de la Habana (4,94%), la Universidad Tecnológica de la Habana (3,18%) y la Universidad de Camagüey (2,00%).
- A nivel internacional: La universidad de Granada (4,23%), Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (3,70%), la Universidad Nacional Autónoma de México (2,50), la *Università Studi di Sassari* (2,47%).

A su vez coincidiendo con Aldieri, Kotsemir & Vinci (2018), refleja el mejoramiento de la visibilidad, el impacto de la producción científica y, en general, la calidad de la investigación y el desempeño académico.

CONCLUSIONES

La producción científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas se caracterizó por un incremento sostenido en el tiempo, lo que evidenció una tendencia al aumento de las publicaciones científicas en la institución. El predominio de publicaciones científicas en fuentes extranjeras constituyó un indicador favorable para la visibilidad de la investigación que se realiza en la universidad; de igual modo, la preponderancia de la colaboración internacional fue un aspecto propicio para la internacionalización de la ciencia que se produce en los temas relacionados con la gestión de proyecto y las ontologías. El aumento de la colaboración científica puede interpretarse como resultado de equipos de trabajo y del establecimiento de redes académicas tanto nacionales como internacionales.

Los títulos de las fuentes donde se publica, así como las categorías temáticas definidas por la base de datos Scopus, indican que las Ciencias de la Computación constituyen el más importante frente de producción bibliográfica de la investigación científica. La preeminencia de publicaciones científicas en idioma inglés fue otro elemento propicio para la presencia y repercusión de la investigación científica que se realiza en la universidad en el resto del mundo, evidenciando así su visibilidad internacional.

AGRADECIMIENTOS

A los especialistas del proyecto Observatorio, Científico Tecnológico y de Innovación de Cuba (OCTI).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar Cedeño, J., Calderón Kindelán, M., Correa Madrigal, O. & Naranjo Hernández, D. (2023). Estudios métricos aplicados a la producción científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas en el período 2020-2021 en la base de datos Scopus. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 16(11), 1-12. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1455>
- Aldieri, L., Kotsemir, M. & Vinci, C. (2018). The impact of research collaboration on academic performance: An empirical analysis for some European countries. *Socio Economic Planning Sciences*, 62, 13-30. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.05.003>
- Almenares Fleitas, F., Alfonso Robaina; D., De Monserrate Ruiz Cedeño, S., Fleitas Triana, M.S., & Serra Toledo, R. (2019). Estudio del comportamiento de las universidades cubanas en el Ranking SCImago. *Revista Cubana de Ingeniería*, 10(2), 59-64. <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/722/0>
- Araya-Pizarro, Sebastián, & Verelst, Nando. (2023). Análisis bibliométrico sobre la calidad de la educación superior en Chile. *Educación*, 32(62), 5-32. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202301.010>

- Arencibia Jorge, R. (2007). Visibilidad de la educación superior cubana en el siglo XXI: análisis relacional de indicadores de producción, impacto y colaboración científica en el web de la ciencia. Tesis de maestría. Universidad de La Habana., La Habana, Cuba.
- Arencibia Jorge, R., Carrillo Calvet, H., Corera Álvarez, E., Chinchilla Rodríguez, Z., & de Moya Anegón, F. (2013). La investigación científica en las universidades cubanas y su caracterización a partir del ranking de instituciones de SCImago. *Universidad De La Habana*, (276).
<https://revistas.uh.cu/revuh/article/view/2779>
- Chaple-Gil, A.M., Corrales-Reyes, I.E., Quintana-Muñoz, L. Y., & Fernández, E. (2020). Indicadores bibliométricos sobre evaluación de programas de estudio de ciencias médicas en revistas biomédicas cubanas. *Revista habanera de ciencias médicas*, 19(1),154-166.
<https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2668>
- Cuba Rodríguez, Y., Hernández Campillo, T.R., Carvajal Hernández, B.M., Ubeda Medina, J., Herrera Pupo, G., & Sierra Gil, E. (2021). Ciencia abierta y la producción científica de la Universidad de Camagüey en redes sociales académicas. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 18(1), 1-18.
<http://revistas.bnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/295>
- Dorta Contreras, A. J., & Rodríguez Rabelo, A. (2011). Producción científica en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Revista Cubana de Informática Médica*, 3(1), 64-74.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592011000100008
- Flores Nessi, E.M., Meléndez Mora, J.M., & Mendoza Ysea, R.L. (2019). Producción científica como medio para la transformación social desde las universidades, *Revista Scientific*, 2019, 4(14), 62-84.
<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.3.62-84>
- Flores-Fernández, C & Aguilera-Eguia, R. (2019). Indicadores bibliométricos y su importancia en la investigación clínica. ¿Por qué conocerlos?. *Rev. Soc. Esp. Dolor*, 26(5), 315-316.
<http://dx.doi.org/10.20986/resed.2018.3659/2018>
- García Jacas, C. R., Marrero Ponce, Y., Acevedo Martínez, L., Barigye, S. J., Valdés Martiní, J. R., & Contreras Torres, E. (2014). QuBiLS-MIDAS: A Parallel Free-Software for Molecular Descriptors Computation based on Multi-Linear Algebraic Maps. *Journal Comput. Chem.*, 35, 1395–1409.
<https://doi.org/10.1002/jcc.23640>
- González Hernández, D. L., Reyes Arias, M., Carbonell de la Fé, S., Pérez-González, Y., & Ramos-Musibay, M. (2011). Análisis de la producción científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas en el período 2007-2008. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 4(1).
<https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/314/210>
- Gorbea Portal, S. (2016). Una nueva perspectiva teórica de la bibliometría basada en su dimensión histórica y sus referentes temporales. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*. 70:11-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.10.001>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education. ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p. <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>

- Hidalgo Delgado, Y., & Rodríguez Puente, R. (2013). La web semántica: una breve revisión. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 7(1), 76-85. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992013000100009&lng=es&tlng=es
- Jordán Hernández, R., Betancourt Riera, R., Betancourt Riera, R., Cabrera Galdo, E., & Cabrera Germán, D. (2014). Mejorador de suelo a partir de una zeolita natural: Una propuesta sustentable para la agricultura. *Nova scientia*, 6(11), 1-11. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052014000100001
- Luque-Martínez, T., Faraoni, N., & Doña-Toledo, L. (2018). Meta-ranking de universidades. Posicionamiento de las universidades españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 41 (1): e198. <https://doi.org/10.3989/redc.2018.1.1456>
- Marrero Ponce, Y., Castillo Garita, J. A., Olazabal, E., Serrano, H. S., Morales, A., Castañedo, N., & Castro, E. (2004). TOMOCOMD-CARDD, a novel approach for computer-aided 'rational' drug design: I. Theoretical and experimental assessment of a promising method for computational screening and in silico design of new anthelmintic compounds. *J Comput Aided Mol Des*, 18(10), :615-634. <https://doi.org/10.1007/s10822-004-5171-y>
- Martínez, R., Martínez, A., & Rodríguez, M. (2019). Sistematización teórica sobre la Identificación Temática desde los Estudios Métricos de la Información. *Revista Publicando*, 6 (20),12-23. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/1883>
- Olivera Batista, D., Peralta González, M.J., & García García, O. (2019). Análisis bibliométrico de la producción científica de la Universidad de Camagüey registrada en Scopus y WoS. *Ciencias de la Información*, 49, 10-18. <https://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/417/320>
- Piedra Salomón, Y., & Martínez Rodríguez, A. (2007). Producción científica. *Ciencias de la Información*, 383, 33-38. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000400007
- Pertuz, Vanessa P., Pérez, Adith B., & Vega, Adriana L. (2018). Visibilidad Científica de las Universidades Colombianas en ResearchGate. *Formación universitaria*, 11(6), 17-28. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000600017>
- Ramos, M., Rodríguez, A., González, D.L. & Carbonell, S. (2007). Consideraciones sobre el comportamiento de las publicaciones generadas por la producción científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas (un trimestre de 2007). XVI Forum de Ciencia y Técnica de la UCI 2007.
- Ramos Hernández, C. & Peralta González, M.J. (2021). Rankings universitarios internacionales: aplicación de indicadores a la producción científica de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas en Scopus, 2015- 2019. *E-Ciencias de la Información*, 11(2), 128-142. <https://doi.org/10.15517/eci.v11i2.44017>
- Serra Toledo, R., Alfonso Robaina, D., Pierra Conde, A., León Díaz, O., & García Cueva, J.L. (2021). Gestión de rankings internacionales en universidades cubanas: experiencias de la universidad tecnológica de La Habana. *Universidad y Sociedad*, 13(5), 27-39. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2208>
- Suárez Balseiro, C., Maura Sardó, M., & Holguino Borda, J. (2020). Análisis bibliométrico de la actividad científica de la Universidad de Puerto Rico durante el periodo 2000-2015. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 43(2). <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v43n2eI5>
- Zagonari, F. (2017). Scientific Production and productivity in curriculum vitae characterisation: Simple and nested H indices that support cross- disciplinary comparisons. *Quaderni - Working Paper DSE N° 1100*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2955124>