

Tipo de artículo: Artículo de revisión

Software libre, análisis estadístico de los registros de Google Académico, utilizando indicadores bibliométricos (2018-2020)

Free software statistical analysis of academic Google records using bibliometric indicators (2018-2020)

Alinoet Suárez Jorge^{1*} , <https://orcid.org/0000-0001-6216-5896>

Jorge Dayán Aguiar Cedeño² , <https://orcid.org/0000-0001-8230-5673>

Omar Correa Madrigal^{3*} , <https://orcid.org/0000-0001-9499-1017>

Dunia Naranjo Hernández⁴ , <https://orcid.org/0000-0001-7864-7232>

Dianelys García Martínez^{5*} , <https://orcid.org/0000-0002-1122-3467>

Laritzta Magdalena Martínez Negrín² , <https://orcid.org/0000-0002-6524-9056>

¹ Dirección de Información Científico-Técnica. Universidad de las Ciencias Informáticas. alinoet@uci.cu

² Dirección de Información Científico-Técnica. Universidad de las Ciencias Informáticas. jdayan@uci.cu

³ Dirección de Información Científico-Técnica. Universidad de las Ciencias Informáticas. ocorrea@uci.cu

⁴ Dirección de Información Científico-Técnica. Universidad de las Ciencias Informáticas. unia@uci.cu

⁵ Dirección de Información Científico-Técnica. Universidad de las Ciencias Informáticas. dianyg@uci.cu

⁶ Dirección de Información Científico-Técnica. Universidad de las Ciencias Informáticas. laritzta@uci.cu

* Autor para correspondencia: alinoet@uci.cu

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo, realizar un estudio acerca de la línea de investigación de Software libre, en el motor de búsqueda científico de Google académico en el período de tres años comprendido entre 2018-2020, empleando métodos estadísticos e indicadores bibliométricos permitiendo identificar principales autores de la línea investigativa y por ende los de mayor productividad, principales países de latinoamérica y las principales universidades que apoyan dicha temática. Se muestran tablas e imágenes que permiten enriquecer el contenido del trabajo. Se muestra bibliografía actualizada que sirve como referente y apoyo a la investigación.

Palabras clave: Software libre; Análisis estadístico; Google Académico; Bibliometría; Métricas.

Abstract

The present work aims to carry out a study about the line of free software, research in the scientific search engine of the academic Google in the period of time of two years between 2018-2020 using statistical methods and bibliometric indicators allowing to identify The main authors of the research line and therefore those with the highest productivity the main Latin American countries and the main universities that support this topic. Tables and images are shown that allow enriching the content of work. Updated bibliography is shown that serves as a reference and support to the investigation.

Keywords: Free Software, Statistical Analysis, Academic Google, Bibliometrics, Metrics



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Recibido: 10/09/2021
Aceptado: 12/12/2021

Introducción

El movimiento del software libre es un movimiento social, con el objetivo de obtener y garantizar las libertades que permiten a los usuarios de software ejecutarlo, estudiarlo, cambiarlo y redistribuir copias del mismo con o sin cambios. Sobre la base de las tradiciones y filosofías de la cultura hacker y el mundo académico de los años 1970s, Richard Stallman fundó formalmente el movimiento en 1983, con el lanzamiento del Proyecto GNU. Stallman estableció la Fundación del Software Libre en 1985 para apoyar el movimiento. La meta del movimiento fue dar libertad a los usuarios, reemplazando el software con términos de licencia restrictivos, como el software privativo, por software libre.

Algunos autores que han apoyado este movimiento desde hace varios años definen el Software libre como:

El Software Libre es un software que puede usarse, modificarse y redistribuirse libremente con una sola restricción: cualquier versión redistribuida del software debe distribuirse con los términos originales de uso, modificación y distribución gratuitos (conocidos como copyleft). La definición de Software Libre está estipulada como parte del Proyecto GNU y por la Free Software Foundation. El Software gratuito puede ser empaquetado y distribuido por una tarifa; "gratis" se refiere a la capacidad de reutilizarlo, modificado o no modificado, como parte de otro paquete de software. Por la capacidad de modificación, los usuarios de Software libre también pueden tener acceso y estudiar el código fuente. El concepto de Software libre es una creación de Richard Stallman, jefe del Proyecto GNU. El ejemplo más conocido de este software es Linux, un sistema operativo que se propone como una alternativa a Windows y a otros sistemas operativos propietarios. El Software Libre se confunde fácilmente con el Software gratuito, un término que describe el software que se puede descargar y usar libremente, pero que puede contener restricciones para su modificación y su reutilización. (Delgado, 2019)

Cuando se habla de software libre, es preferible evitar expresiones como "regalar" o "gratis", porque entonces se cae en el error de interpretarlo como una mera cuestión de precio y no de libertad. Términos de uso frecuente como el de "piratería" encarnan opiniones que se esperan, no compartas. Véase el apartado de "Palabras que conviene evitar" para una discusión sobre estos términos. Por último, los criterios descritos para definir el software libre requieren una profunda reflexión antes de interpretarlos. Para decidir si una licencia de software específica puede calificarse de licencia de software libre, se basarán en dichos criterios y así se determina si se ajusta al espíritu y a la terminología precisa.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Si una licencia incluye restricciones desmedidas, se rechaza aun cuando nunca se predijo esta cuestión al establecer nuestros criterios. En ocasiones, ciertas condiciones en una licencia pueden plantear un problema que requiera un análisis exhaustivo, lo que significa incluso debatir el tema con un abogado, antes de decidir si dichas condiciones son aceptables.

Cuando se llega a una solución sobre un problema nuevo, a menudo se actualizan los criterios para hacer más fácil la consideración de qué licencias están calificadas y cuáles no. Si estás interesado en cualificar una licencia específica como licencia de software libre, visita <http://www.gnu.org/licenses/license-list.html>. Si la licencia no aparece en la lista, puede escribir un correo electrónico a licensing@gnu.org. Definición de (Stallman, 2019)

Materiales y métodos

Para el presente trabajo se empleo como fuente de información primaria el google académico por ser una fuente academica confiable y accesible asi como poseer un motor de busqueda de amplio alcance y búsqueda en tesauros especializados, sitios académicos y avalados científicamente. Se emplearon como estrategias de búsqueda las siguientes: "Software libre" (español) y el término open source software (inglés) como palabras clave. Se determinaron a partir de los registros recuperados en el caso de los autores y publicaciones técnicas bibliométricas mediante indicadores como el índice h para medir la productividad de un investigador en el caso de los autores permitiendo conocer el o los más productivos con mayor nivel de citación por línea de investigación siendo los líderes de la misma y mayores productores. En cuanto a las publicaciones se analizo por nivel de citación los títulos y temáticas más citadas. Los principales países de Latinoamérica y las principales universidades empleando indicadores utilizados por *scimago journal rank* portal con resultados estadísticos y métricos que basa sus resultados en datos provenientes de Scopus . Estos elementos se describen con un mayor detenimiento en el cuerpo del trabajo, permitiendo determinar el estado del arte y el comportamiento de la línea de investigación en Latinoamérica y sirviendo como referente para futuras investigaciones en dicha temática.

Análisis documental: En la revisión bibliográfica para el análisis de los antecedentes en el marco teórico-conceptual de la presente investigación.

Análítico-sintético: Para delimitar y encontrar nexos de los principales elementos que se describen en los supuestos teóricos metodológicos sobre el tema.

Estadísticos y bibliométricos

Para la cuantificación de los datos resultados de las publicaciones científicas en revistas de corriente principal a partir de los procedimientos de la Bibliometría como campo de estudios y empleo de indicadores



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Tipo de Investigación: Descriptiva

Estudio: bibliométrico descriptivo y evaluativo

Indicador índice H: mide la productividad de un investigador de manera individual

Resultados y discusión

Para llevar a cabo el desarrollo de la línea de investigación acerca de Software libre, se procede a realizar las estrategias de búsquedas en Google académico, para ello, se utilizaron como términos claves: “Software libre” (español) y el término open source software (inglés)- este último con un total de 500.000 resultados. Tomando como referencias los de mayor relevancia según su orden de aparición. Para su respectivo análisis, se tuvo en cuenta dentro de la gran temática de Ciencias de la computación, las ontologías referente a la línea de investigación de Software libre, y las relaciones que se establecen a partir del término clave (origen y derivación) con otros de la misma área del conocimiento. Lo cual arrojó como resultado que la palabra clave “software libre”, no reconoció dicho término en español, sin embargo si lo identifica en idioma inglés como open source software, vinculándose directamente con open source projec.

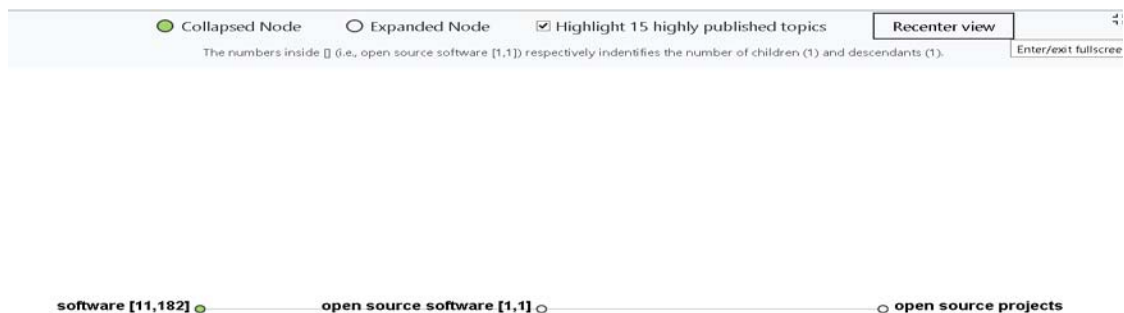


Figura 1. Resultado de la ontología referente a “open source software”

Luego de tener definida, las palabras claves para la estrategia de búsqueda empleada en Google académico: “open source software” (inglés)- para un total de 500.000 registros recuperados como resultados, ordenados por nivel de



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

relevancia, fueron seleccionados los de mayor relevancia y actualización para el estudio correspondiente. A continuación, se muestran en una tabla los artículos más citados por año.

Tabla 1. Artículos más citados por año del término: “Open Source software”

Autores	Citas	Año	Title
<u>OS Wu, SN Zhang, HF Song, M Trover...</u> - Computer Physics ..., 2018 - Elsevier	576	2018	Wannier Tools: An open-source software package for novel topological materials
<u>DS Steiger, T Häner, M Trover</u> - Quantum, 2018 - quantum-journal.org	188	2018	ProjectQ: an open source software framework for quantum computing
<u>M Fingerhuth, T Babej, P Wittek</u> - PloS one, 2018 - journals.plos.org	32	2018	[HTML] Open source software in quantum computing
<u>C Zhang, J Bi, S Xu, E Ramentol, G Fan, B Qiao...</u> - Knowledge-Based ..., 2019 - Elsevier	86	2019	Multi-imbalance: An open-source software for multi-class imbalance learning
<u>D Gonzalez-Aguilera...</u> - The ..., 2018 - Wiley Online Library	30	2018	GRAPHOS—open-source software for photogrammetric applications
<u>W Hasselbring, L Carr, S Hettrick, H Packer...</u> - ..., 2020 - oceanrep.geomar.de	4	2020	Open source research software
<u>J Linåker, H Munir, K Wnuk, CE Mols</u> - Journal of Systems and Software, 2018 - Elsevier	27	2018	[HTML] Motivating the contributions: An open innovation perspective on what to share as open source software
<u>DM Le, D Link, A Shahbazian...</u> - 2018 IEEE International ..., 2018 - ieeexplore.ieee.org	35	2018	An empirical study of architectural decay in open-source software
<u>A Bône, M Louis, B Martin, S Durrleman</u> - International Workshop on ..., 2018 - Springer	24	2018	Deformetrica 4: an open-source software for statistical shape analysis
<u>JR Orozco-Arroyave, JC Vásquez-Correa...</u> - Digital Signal ..., 2018 - Elsevier	45	2018	NeuroSpeech: An open-source software for Parkinson's speech analysis
<u>A Nowogrodzki</u> - Nature, 2019 - go.gale.com	12	2019	How to support open-source software and stay sane
<u>F Nagle</u> - Management Science, 2019 - pubsonline.informs.org	28	2019	Open source software and firm productivity
<u>JS Rothman, RA Silver</u> - Frontiers in neuroinformatics, 2018 - frontiersin.org	72	2018	[HTML] NeuroMatic: an integrated open-source software toolkit for acquisition, analysis and simulation of electrophysiological data
<u>ND Linh, PD Hung, VT Diep, TD Tung</u> - Proceedings of the 2019 8th ..., 2019 - dl.acm.org	11	2019	Risk management in projects based on open-source software
<u>F Zhou, D Dong, W Li, X Jiang, J Wickert, H Schuh</u> - Gps Solutions, 2018 - Springer	77	2018	GAMP: An open-source software of multi-GNSS precise point positioning using undifferenced and uncombined observations
<u>E Keilegavlen, R Berge, A Fumagalli...</u> - Computational ..., 2020 - Springer	18	2020	PorePy: an open-source software for simulation of multiphysics processes in fractured porous media
<u>E Johnsen, A Totland, Å Skålevik...</u> - Methods in Ecology ..., 2019 - Wiley Online Library	9	2019	StoX: An open source software for marine survey analyses
<u>A Cross</u> - APS, 2018 - ui.adsabs.harvard.edu	45	2018	The IBM Q experience and QISKit open-source quantum computing software
<u>C O'Shea, AP Holmes, YY Ting, J Winter, SP Wells...</u> - Scientific reports, 2019 - nature.com	20	2019	[HTML] <u>ElectroMap: high-throughput open-source software for analysis and mapping of cardiac electrophysiology</u>
<u>A Korf, V Jeck, R Schmid, PO Helmer...</u> - Analytical ..., 2019 - ACS Publications	14	2019	Lipid species annotation at double bond position level with custom databases by extension of the MZmine 2 open-source software package
<u>I Steinmacher, G Pinto, IS Wiese...</u> - 2018 IEEE/ACM 40th ..., 2018 - ieeexplore.ieee.org	43	2018	Almost there: A study on quasi-contributors in open-source software projects



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo *Atribución 4.0 Internacional* (CC BY 4.0)

<u>T Misawa, S Morita, K Yoshimi, M Kawamura...</u> - Computer Physics ..., 2019 - Elsevier	27	2019	[HTML] mVMC—Open-source software for many-variable variational Monte Carlo method
<u>P Setia, BL Bavus, B Rajagopalan</u> - MIS Quarterly, 2020 - search.ebscohost.com	3	2020	The takeoff of open source software: a signaling perspective based on community activities.
<u>A Bläßle, G Soh, T Braun, D Mörsdorf, H Preiß...</u> - Nature ..., 2018 - nature.com	17	2018	[HTML] Quantitative diffusion measurements using the open-source software PyFRAP
<u>RA Beyer, O Alexandrov...</u> - Earth and Space ..., 2018 - Wiley Online Library	66	2018	The Ames Stereo Pipeline: NASA's open source software for deriving and processing terrain data
<u>S Genheden, A Thakkar, V Chadimová...</u> - Journal of ..., 2020 - Springer	7	2020	[HTML] AiZynthFinder: a fast, robust and flexible open-source software for retrosynthetic planning
<u>M Zhu, H Pham</u> - Annals of Operations Research, 2018 - Springer	23	2018	A multi-release software reliability modeling for open source software incorporating dependent fault detection process
<u>J Nothman, H Qin, R Yurchak</u> - ... Workshop for NLP Open Source Software ..., 2018 - aclweb.org	28	2018	[PDF] Stop word lists in free open-source software packages
<u>S Shahrivar, S Elahi, A Hassanzadeh...</u> - Information and Software ..., 2018 - Elsevier	16	2018	A business model for commercial open source software: A systematic literature review
<u>AS Abbott, JM Turney, B Zhang...</u> - Journal of chemical ..., 2019 - ACS Publications	15	2019	<u>PES-Learn: An open-source software package for the automated generation of machine learning models of molecular potential energy surfaces</u>

A partir de los resultados anteriores se determinaron los autores más citados en dicha línea de investigación, ellos son:

Tabla 2. Autores con mayor cantidad de citas a partir de “open source software”

Autores	citas	H	Publicación	año
<u>OS Wu</u>	576	21	Computer Physics- Elsevier	2018
<u>DS Steiger</u>	188	8	Quantum - quantum-journal.org	2018
<u>C Zhang</u>	86	6	Knowledge-Based- Elsevier	2019
<u>F Zhou</u>	77	99	Gps Solutions- Springer	2018
<u>JS Rothman</u>	72	32	Frontiers in neuroinformatics- frontiersin.org	2018

Referente a la estrategia de búsqueda que se utilizó de “Software libre” en Google Académico para determinar los registros en idioma español se arrojó a los siguientes resultados, por nivel de relevancia en los últimos tres años:



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Tabla 3. Resultados de la búsqueda por el término en español de “Software libre”. Elaboración propia.

Rank	Country	Region	Documents	Citable documents	Citations	Self-citations	Citations per document	H index
1	United States	Northern America	325427	316482	7122252	2427327	21.89	717
2	China	Asiatic Region	240561	237944	1914906	1197897	7.96	317
3	United Kingdom	Western Europe	71844	68865	1287487	238886	17.92	344
4	Germany	Western Europe	70517	68404	997964	229205	14.15	289
5	Japan	Asiatic Region	66865	65318	551602	163203	8.25	187
6	France	Western Europe	55617	54125	824931	177943	14.83	270
7	Canada	Northern America	47333	45663	935275	128496	19.76	283
8	India	Asiatic Region	45479	44608	391247	116267	8.6	174
9	Italy	Western Europe	41688	39808	601660	141301	14.43	219
10	South Korea	Asiatic Region	37635	36824	352100	57339	9.36	168
11	Spain	Western Europe	35086	33761	469276	108025	13.38	198
12	Australia	Pacific Region	33947	32743	548276	85712	16.15	227
13	Taiwan	Asiatic Region	32480	31790	366214	79153	11.28	170
14	Brazil	Latin America	22333	21835	179194	45782	8.02	134
15	Netherlands	Western Europe	20800	19865	392872	56706	18.89	213
16	Hong Kong	Asiatic Region	18510	17928	409618	42254	22.13	220
17	Singapore	Asiatic Region	17528	17097	346818	39278	19.79	200
18	Switzerland	Western Europe	16755	16174	411672	39922	24.57	230
19	Sweden	Western Europe	14891	14344	212348	33031	14.26	150
20	Iran	Middle East	13350	13130	140270	37778	10.51	104
21	Russian Federation	Eastern Europe	13028	12926	46035	17524	3.53	69
22	Austria	Western Europe	12413	11889	169680	26832	13.67	141
23	Greece	Western Europe	12339	11933	167881	25067	13.61	141
24	Israel	Middle East	11571	11318	284280	31946	24.57	209
25	Belgium	Western Europe	11335	10925	251526	27788	22.19	172



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo *Atribución 4.0 Internacional* (CC BY 4.0)

26	Finland	Western Europe	10936	10700	182024	24006	16.64	140
27	Portugal	Western Europe	10795	10235	119366	19852	11.06	119
28	Turkey	Middle East	9508	9273	137745	20877	14.49	131
29	Poland	Eastern Europe	8875	8596	92809	25223	10.46	102
30	Malaysia	Asiatic Region	8581	8469	67586	14731	7.88	80











Tabla 5. Publicaciones acerca de la temática de software libre (datos obtenidos de scimago journal ranking)

A partir del análisis de ambos términos para la línea de investigación que se estudia, se relacionan las regiones con mayor cantidad de publicaciones estableciendo comparaciones por regiones y países.

Donde Estados Unidos, China, Reino Unido, Alemania y Japón son los países con mayor número de publicaciones acerca de la línea de investigación que se estudia. Ocupando las diferentes regiones y lugares correspondientes: Norte América, Asia y Europa en los tres primeros lugares.


En la región Latinoamericana durante el 2019, se pudo determinar cuáles fueron los países que presentaron mayor cantidad de publicaciones en la temática de Ciencias de la Computación y dentro de ella la referente a Software libre, que se presenta a continuación.

Tabla 6. Países de Latinoamerica con mayor cantidad de publicaciones. Fuente: <https://www.scimagojr.com/countryrank>

	Country	<u>Documents</u>	<u>Citable documents</u>	<u>Citations</u>	<u>Self-Citations</u>	<u>Citations-per Document</u>	<u>H index</u>
1	 Brazil	2044	1939	494	157	0.24	90
2	 México	1018	932	305	84	0.30	63
3	 Colombia	854	836	197	80	0.23	46
4	 Ecuador	669	644	112	56	0.17	19
5	 Chile	507	487	175	45	0.35	57
6	 Perú	292	287	55	38	0.19	14
7	 Argentina	229	222	43	17	0.19	42
8	 Cuba	116	103	11	5	0.09	23
9	 Uruguay	56	56	27	7	0.48	21
10	 Costa Rica	50	49	9	7	0.18	11



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo *Atribución 4.0 Internacional* (CC BY 4.0)

11		Venezuela	49	48	12	4	0.24	27
----	---	---------------------------	----	----	----	---	------	----

Como se observa en la tabla, referente a la región de Latinoamérica, los países con mayor cantidad de publicaciones son: Brasil, México y Colombia.

Sin embargo, referente al ranking de países hispanoamericanos podemos mostrar como resultados que las universidades más comprometidas con el software libre(SL) son:

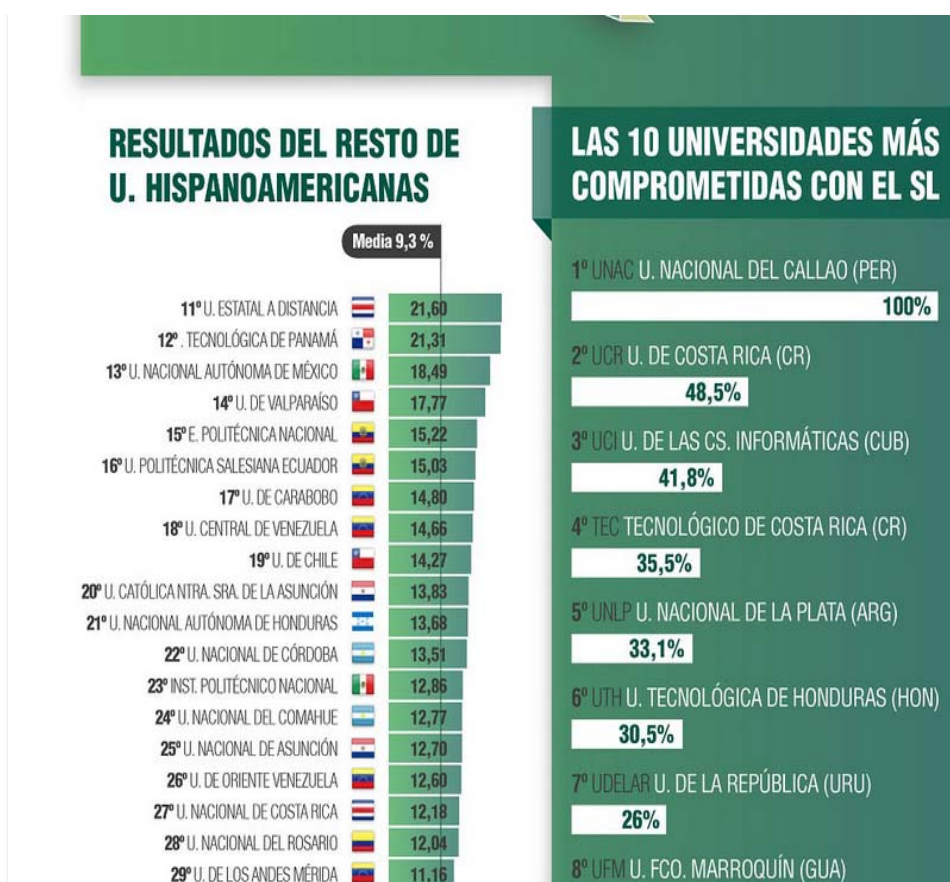


Figura 2. Universidades más comprometidas con el SL.

En el ámbito latinoamericano, de un total de 144 instituciones educativas seleccionadas para el Ranking, la Universidad Nacional del Callao (Perú) es con mucha diferencia la que mejor puntuación obtiene, seguido de la Universidad de Costa Rica y la Universidad de Ciencias Informáticas en Cuba. El cuarto lugar también corresponde a Costa Rica (TEC) y a continuación la Universidad Nacional de la Plata, con sede en Buenos Aires.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

LOS PAÍSES CON MEJORES RESULTADOS EN EL RANKING



Figura 3. Países latinoamericanos con mejores resultados en el Ranking de S.L



Figura 4. Universidades más colaboradoras en S.L con entidades nacionales e internacionales.





Figura 5. Universidades con más investigaciones en SL y las más comprometidas con la docencia.

No se debe deslindar de la línea de investigación, aquellos países en los cuales, sus administraciones públicas, han mostrado apoyo al software libre, sea migrando total o parcialmente sus servidores y sistemas de escritorio, o subvencionándolo. Como ejemplos de ello se tiene a Alemania, Argentina, Brasil, Chile, China, España, Francia, México y Venezuela. Este estudio demostró que la región de Latinoamérica ha avanzado referente a la línea de investigación, aunque queda mucho por hacer aún, pues son pocas las publicaciones de prestigio en la temática que se estudian, no así en países del continente asiático y europeo que han aportado a su desarrollo visiblemente.

Conclusiones

En este estudio se puede apreciar que en la región de latinoamérica hay muchos países que apoyan el movimiento de software libre, desde las investigaciones, las publicaciones, la docencia, no obstante falta mucho por hacer para lograr una mayor visibilidad a nivel global, pues los países desarrollados han trabajado fuertemente en esta línea de investigación con trabajos y publicaciones que han logrado un mayor nivel de impacto. Se pudieron identificar un total de 90 trabajos en los años del estudio siendo el 2019 el mayor año de publicación con 45 trabajos , seguido del 2018 con 25 y el 2020 con 20 y un libro . Se muestra un elevado nivel de citas con un total de 1868 citas . Dentro de



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

los años más citados se encuentran el 2018 y 2019 no siendo así con el 2020 .Se identificaron un total de 35 (100%) autores encontrándose los mas citas con un total de 12 para un (88%). Siendo el 12% autores que no han tenido citas .Dentro de los mas citados se encuentran Q S ,Wu con 576 citas y un índice H de 21 Seguido por Ds,Teiger con 188 y JM , Hernández con 104 . [F Zhou](#) con un mayor nivel de producción científica siendo elmas productivo con H de 90 a pesar de no ser el más citado.

Agradecimientos

Agradecemos al Centro de Información Científico-Técnico de la Universidad de las Ciencias Informáticas y a la propia institución por brindarnos el servició de Internet y poder utilizar algunos de sus recursos informacionales y medios computacionales para la investigación.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Alinoet Suárez Jorge, Jorge Dayán Aguiar Cedeño, Omar Correa Madrigal
2. Curación de datos: Alinoet Suárez jorge Jorge Dayán Aguiar Cedeño
3. Análisis formal: Alinoet Suárez jorge, Jorge Dayán Aguiar Cedeño, Omar Correa Madrigal
4. Adquisición de fondos: Dunia Naranjo Hernández, Dianelys Garcia Martínez
5. Investigación: Alinoet Suárez Jorge, Jorge Dayán Aguiar Cedeño
6. Metodología: Alinoet Suaárez Jorge, Jorge Dayán Aguiar Cedeño
7. Administración del proyecto: Alinoet Suárez Jorge, Jorge Dayán Aguiar Cedeño, Omar Correa
8. Recursos: Dunia Naranjo Hernández, Dianelys Garcia Martínez, Laritza Magdalena Martínez
9. Software: Alinoet Suárez Jorge, Jorge Dayán Aguiar Cedeño, Omar Correa Madrigal
10. Supervisión: Jorge dayán Aguiar Cedeño, Omar Correa Madrigal
11. Validación: Alinoet Suárez Jorge, Dunia Naranjo Hernández, Dianelys Garcia Martínez, Laritza Magdalena Martínez

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Referencias

- Adell, J. y Bernabé, S. Software libre en educación . –tecnología educativa . MADRID : mCgRAW-Hill , 2007
disponible en : <http://researchgate.net>
- Alvárez Espinosa, A. Interfaz Gráfica para la detección de distanciamiento social usando version artificial en software libre. 2021 disponible en: [http:// ns2. pringleman .com//](http://ns2.prangleman.com/)
- Aguar Cedeño, JD. Producción científica correspondiente a la temática de bioinformática en el google académico período 2016-2018. Vol 16 N 2 .2020. Biblioteca Anales de Investigación. Disponible en: [http://revistas.bnjm.cu //](http://revistas.bnjm.cu/)
- Aguar Cedeño, JD Producción científica cubana sobre Nanociencias y Nanotecnologías. Ciencias de la Información. Vol. 43 No .1 enero-abril, pp. 21, 2012. Portada de la revista. Disponible en: [http://Cinfo. idict .cu//](http://Cinfo.idict.cu/)
- BA Saavedra A. Desarrollo de una herramienta de software libre para el modelado de la expression genetic de poblaciones celulares. -2021 disponible en: [http:// red.uao.edu.co//](http://red.uao.edu.co/)
- Calderón Muñoz, A. Procesamiento digital de imágenes obtenidas con dron mediante el uso de software libre .2021
Disponible en: [http://repository. udistrial.edu.co//](http://repository.udistrial.edu.co/)
- Delgado, Q. Milagros, F. Software libre Concepto y definición de Software libre, historia y evolución, características de los Software libre, Software libre y la educación, aplicaciones. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Facultad de Ciencias. 2019. Repositorio institucional en disponible en: <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/4616>.
- García-Fernández, P. Aprendizaje por descubrimiento: Montajes con hardware y software libre aplicados a la docencia. 2021 . Disponible en : [http:// digibug.ugr.es//](http://digibug.ugr.es/)
- González, B. Jseoane Pascual 2003. Disponible en: [http:// Dspace-Libros.Metabiblioteca.com.co//](http://Dspace-Libros.Metabiblioteca.com.co/)
- Gutiérrez, M. Factores Motivacionales en los desarrolladores de software. Investigación 2020 Disponible en: [http:// search.ebscohot.com//](http://search.ebscohot.com/)
- Mata, JMS. Sánchez AVB.Implementación de una estrategia de pentesting con software libre .2020 Disponible en : [http:// www.eumed.net//](http://www.eumed.net/)
- Mato Cabezas, M., A Limber Análisis e implementación de un sistema de rastreo satelital aplicando a mascotas mediante software libre con tecnología GPS y GSM. 2020. disponible en: [http://repository. udistrial.edu.co //](http://repository.udistrial.edu.co/)



- Ortiz Gonzales, R. A. Software libre. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. 2018.:
<http://repositorio.une.edu.pe/>
- Quispe Sulca, A. M. control de calidad del software. historia evolución. normas y estándares iso .. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. 2018. Disponible en: <http://repositorio.une.edu.pe/>
- Sánchez, WA. Diseño e Implementación de un prototipo usando una red de sensores inalámbricos para un sistema de monitoreo de edificios mediante software libre y Matlab 2020 disponible en: <http://ups.edu.cu/>
- Stallman, R. Communiars. 3. 2020: 151-154// 151. ISSN 2603-6681. La definición de Software libre.
<https://stallman.org/gpg.html>. MIT (Massachusetts Institute of Technology) (hasta 2019) | USA
- Stallman, R. La definición de software libre. Communiars. Revista de Imagen, Artes y Educación Crítica y Social. 2020. Vol 3, 151-154p.
- Villamar Rodríguez, NA. Implementación de un software libre para la administración y gestión documental en la carrera de ingeniería en computación y redes. 2021. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec>

