



Análisis Bibliométrico de la Producción Científica sobre México en Temas de Ciberseguridad (2015-2020)

Matilde-Espino, Y. y Valencia-Pérez L. R. (2022). Análisis Bibliométrico de la Producción Científica sobre México en Temas de Ciberseguridad (2015-2020). *CIENCIA ergo-sum*, 29(3). *Postprint*

Sección: Espacio del Divulgador

Universidad Autónoma del Estado de México, México

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.



Esta versión del artículo es una “versión final del autor” que fue aceptada por un proceso de **evaluación por pares ciegos**. Este documento diferirá en formato respecto a la “versión del editor”, la cual se someterá a un proceso de corrección de estilo y de diseño editorial. De ninguna forma se modificará el contenido. Todas las ideas que se presentan son responsabilidad del autor.

**Análisis Bibliométrico de la Producción Científica sobre México en
Temas de Ciberseguridad (2015-2020)**
**Bibliometric Analysis of Scientific Production about Mexico Regarding
Cybersecurity Issues (2015-2020)**

Yesenia Matilde-Espino, Universidad Autónoma de Querétaro, México

Correo electrónico: yesenia-me@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1810-6842>

Luis-Rodrigo Valencia-Pérez, Universidad Autónoma de Querétaro, México

Correo electrónico: royvalper@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1590-5000>

Recepción: 8 de septiembre de 2021

Aprobación: 7 de enero de 2022

RESUMEN

Se desarrolla un análisis bibliométrico sobre artículos científicos referentes a México en temas de ciberseguridad, publicados entre 2015 y 2020, e indizados en los portales: Scienedirect, Redalyc, y Dialnet. El estudio toma en consideración indicadores como la productividad por año, por revista, por institución y por autor; así como el contenido temático de los textos. De los 18 artículos analizados se detectan tendencias investigativas que sugieren una aportación mayoritaria de investigadores afiliados a universidades, así como la asociación del tema de la ciberseguridad y las tecnologías implicadas en el ciberespacio a tópicos sociales.

PALABRAS CLAVE: México, ciberseguridad, seguridad cibernética, producción científica, bibliometría.

ABSTRACT

A bibliometric analysis is carried out on scientific articles about Mexico on cybersecurity issues, published between 2015 and 2020, indexed by Scienedirect, Redalyc, and Dialnet. The study takes into consideration indicators such as productivity per year, per journal, per institution and per author; as well as the thematic content of the texts. From the 18 papers analyzed, the detected research trends suggest a majority contribution from researchers affiliated to universities, as well as the association of cybersecurity issues and the technologies involved in cyberspace with social topics.

KEYWORDS: Mexico, cybersecurity, cyber security, scientific production, bibliometry.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los datos de diferentes reportes a nivel global y nacional sobre tendencias del uso de Internet, se observa que en ambos niveles: el aumento de los usuarios de Internet, la variedad de actividades que una persona puede realizar en línea, y los diferentes dispositivos que se pueden conectar a la red de redes, crecen a pasos agigantados.

Algunos de los datos más relevantes encontrados dentro de estos documentos, son:

a) La población usuaria de Internet, a nivel mundial, es de 4.66 mil millones de personas. Mientras que, en México la cantidad de usuarios es de 84.1 millones de personas (We are social y Hootsuite, 2021; Instituto Federal de Telecomunicaciones [IFT], 2021).

b) El tiempo promedio que la población pasa haciendo uso de Internet es de casi 7 horas al día, esto a nivel mundial. Por otra parte, de acuerdo con los reportes estudiados, para México no se tiene una cifra de tiempo exacta, pero se conoce que casi el 30% de los encuestados reportó estar conectado a internet todo el día por igual (We are social y Hootsuite, 2021; Asociación de Internet MX [AIMX], 2020).

c) A nivel mundial y nacional, las principales actividades realizadas en internet, son: la comunicación, la búsqueda de información, mantenerse al día con las noticias y acontecimientos importantes, y el acceso a las redes sociales (We are social y Hootsuite, 2021; IFT, 2021).

d) En cuanto a los dispositivos utilizados para establecer conexión, tanto a nivel mundial como nacional, los más usados son los teléfonos móviles; en segundo lugar se encuentran las computadoras portátiles; y finalmente las computadoras de escritorio, tablets, televisores con acceso a internet, consolas de videojuegos, y otros dispositivos inteligentes para el hogar (We are social y Hootsuite, 2021; IFT, 2021).

Dados estos patrones de comportamiento, presentes y en aumento desde hace algunos años, son diversas las industrias que han implementado estrategias acordes a este panorama digital; siendo algunos ejemplos: el comercio electrónico, la prestación de servicios a través de plataformas virtuales y el marketing digital. Sin embargo, esta creciente adopción tanto de Internet como de las tecnologías de la información y la comunicación [TIC], no solamente es realizada por empresas, trabajadores y estudiantes, sino también por delincuentes.

Estos delincuentes hacen uso de Internet y las TIC como medios para llevar a cabo actos ilícitos dentro del ciberespacio, por lo que se les denomina cibercriminales (Cámara, 2020, p. 492). A las acciones malintencionadas realizadas por los cibercriminales, ya sea utilizando las tecnologías anteriormente mencionadas como medio para cometer el delito o siendo éstas

el objetivo, se les conoce como cibercrimenes; y existen diversos tipos, por ejemplo: distribución de malware, ransomware, o cualquier tipo de virus informático; hacking, mercado negro, así como el robo de identidad o de información sensible; por mencionar algunos.

Si bien la cantidad de cibercrimenes que se cometen ha ido en aumento en los últimos años, aún es complicado establecer cifras precisas con respecto a la ciberdelincuencia existente; esto debido, entre otras cosas, a la “cifra negra de la cibercriminalidad” (Montiel, 2016, p. 119). No obstante, se estima que los costos pecuniarios provocados por éstos, a nivel global, ascienden a más de un billón de dólares; siendo el robo de propiedad intelectual y los delitos financieros en conjunto, los que conforman el mayor porcentaje de esta cifra (McAfee y Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales, 2020).

También con respecto a los estragos económicos provocados por el incremento de la cibercriminalidad, se sabe que en México la ciberdelincuencia ocasiona pérdidas de entre 3 mil y 5 mil millones de dólares anuales, tanto a la industria como a los consumidores; siendo las organizaciones dentro del ámbito de las finanzas las que mayor cantidad de ataques cibernéticos reciben, teniendo éxito el 43% de éstos (Congreso de la Unión, 2020). Aunque el sector financiero parece ser el objetivo más atractivo para los cibrecriminales, es importante mencionar que también la población en general ha resultado ser un blanco fácil de crímenes como secuestro y extorsión, de acuerdo a la policía mexicana, debido al exceso de información personal provista por las mismas víctimas a través de sus redes sociales (Overseas Security Advisory Council [OSAC], 2020).

Las circunstancias planteadas anteriormente demuestran la necesidad de implementar medidas de ciberseguridad de amplio espectro no solo dentro de las empresas sino también en los países, igualmente, reflejan la importancia de destinar recursos económicos y humanos a la investigación de tópicos relevantes para la creación y el desarrollo de estas estrategias.

Se hace mención de la ciberseguridad como aspecto crucial para la protección ya que ésta tiene como objetivo garantizar la seguridad del entorno digital, tanto activos como a usuarios; mediante la aplicación de estrategias y la utilización de herramientas tecnológicas para la prevención, mitigación y control de los posibles riesgos cibernéticos que amenacen a una

organización (Telecommunication Standardization Sector of ITU, 2008, p. 2; Gobierno de México, 2017, p.27).

De la definición previa se infiere que las medidas impuestas como parte de una estrategia de ciberseguridad son susceptibles a evaluación, por lo que es conveniente citar los hallazgos más importantes encontrados por parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones [ITU] con respecto a México en temas de ciberseguridad. De acuerdo con la evaluación del estado de la ciberseguridad en diversos aspectos, realizada por este organismo a 194 países alrededor del mundo durante 2020, México ocupa la posición 52. Detectando como los principales puntos de mejora: las organizaciones y las estrategias que atienden los temas respectivos a la ciberseguridad en la nación; las leyes y los procesos judiciales con respecto al cibercrimen; y el desarrollo de competencias en términos de ciberseguridad (ITU, 2021).

Para ilustrar de una mejor manera estos aspectos, en la figura 1 se muestran algunas de las cuestiones que intervienen en la evaluación de los puntos débiles encontrados en México.

Figura 1
Cuestiones sujetas a evaluación



Fuente: elaboración propia con base en World Bank (2019).

Con el panorama observado a partir de la figura 1, se debe agregar que las deficiencias en los tópicos organizativos y legislativos son conocidas por las autoridades mexicanas de seguridad pública, dado que éstas han manifestado que México necesita una organización coordinadora para ofrecer a la ciudadanía respuestas acerca de los cibercrimen; así como una ley enfocada en la ciudadanía, y alineada a marcos internacionales para fomentar la cooperación entre naciones (Congreso de la Unión, 2020). Aunque se está al tanto de la

problemática y las acciones que podrían ayudar a contrarrestarla, la ciberseguridad aún no es tema prioritario para el país.

Por lo que el presente estudio pretende ayudar a crear conciencia, y apoyar la relevancia de los temas relacionados a la ciberseguridad (elementos atribuidos al desarrollo de competencias en ciberseguridad); mostrando la bibliografía científica publicada e indizada que existe en la actualidad sobre México en relación a la ciberseguridad, así como los tópicos que ésta aborda, e indicando cuales son los temas en los que hace falta profundizar o iniciar investigaciones al respecto por parte de la comunidad científica mexicana. Para lograrlo se hace uso del análisis bibliométrico; este tipo de análisis consisten en contar la cantidad de publicaciones científicas (como artículos en revistas científicas, libros de texto o manuales) producidas, para medir el esfuerzo y el impacto de la actividad investigativa (Licea y Santillán, 2002, p. 3; Miyahira, 2017, p. 73).

1. METODOLOGÍA

Se desarrolla un análisis bibliométrico sobre la información resultante de la búsqueda de artículos científicos publicados entre enero de 2015 y diciembre de 2020, e indizados por Scimedirect, Redalyc, y Dialnet.

La bibliometría es el uso de diferentes métodos matemáticos y estadísticos en el análisis sobre medios de comunicación como libros y revistas; para el estudio de patrones formados por indicadores tales como la autoría, productividad, y el nivel de citación (Diodato, 1994, pp. 13-14). Además, dos puntos importantes a tomar en cuenta en los estudios bibliométricos, son: los medios empleados para la difusión del trabajo de investigación, y su disponibilidad en bases de datos bibliográficas de fácil acceso (Russell y Rousseau, 2009, p. 45); y es por ello que se han seleccionado los buscadores aludidos previamente.

Adicional a los factores de inclusión mencionados anteriormente, se consideraron únicamente los estudios realizados tomando a México (en su totalidad o en algún factor integrante del país como son sus entidades federativas, ciudadanos, organizaciones, o políticas) como eje principal de la investigación, como parte predominante de esta, o con una representación igualitaria del conjunto de temas que se estén tratando en el documento; y donde se incluyan temas relacionados con la ciberseguridad, como: estrategias,

competencias, propuestas, retos, y ciberamenazas. El idioma de la publicación debe ser el español, y el acceso a esta, abierto.

Los términos de búsqueda utilizados con la misma configuración en cada uno de los buscadores, son los siguientes: ciberseguridad, seguridad cibernética, seguridad informática, ciberespacio seguro, y seguridad en internet; todos ellos se combinaron con la palabra México. De acuerdo a lo anterior, la ecuación 1 muestra la fórmula de búsqueda empleada:

*“México” AND (“Ciberseguridad” OR “Seguridad digital” OR “Seguridad cibernética”
OR “Seguridad informática” OR “Cibersespacio seguro” OR “Seguridad en internet”)* (1)

Una vez que se obtienen los resultados, se procede con el análisis y la explicación de los hallazgos encontrados de acuerdo con cada indicador definido.

2. RESULTADOS

Al ingresar la fórmula de búsqueda en los buscadores seleccionados, se obtuvieron resultados diferentes en cada uno de ellos, como se explica a continuación:

- a) ScienceDirect: el buscador muestra dos resultados, sin embargo, ninguno de ellos atiende a los requerimientos adicionales descritos en la sección “Metodología”.
- b) Redalyc: de los 332 resultados arrojados por el buscador, solamente 11 artículos cumplen con los requerimientos adicionales definidos en la sección “Metodología”.
- c) Dialnet: al realizar la búsqueda se obtienen 25 resultados, de éstos únicamente 9 obedecen los requerimientos adicionales especificados en el apartado “Metodología”.

Esto permite observar que el buscador con mayor cantidad de artículos indizados con respecto a México en temas de ciberseguridad es Redalyc con un total de 11 documentos afines; seguido por Dialnet con 9 trabajos relevantes; mientras que Sciencedirect no muestra artículos indizados coincidentes utilizando estas palabras clave. Cabe mencionar que dos de los artículos se encuentran indizados tanto en Dialnet como en en Redalyc, por lo que el número total de artículos diferentes encontrados en la búsqueda es 18.

Por otra parte, analizando los resultados de manera global y utilizando como criterio el enfoque de cada uno de los diferentes indicadores, se obtuvieron los siguientes resultados:

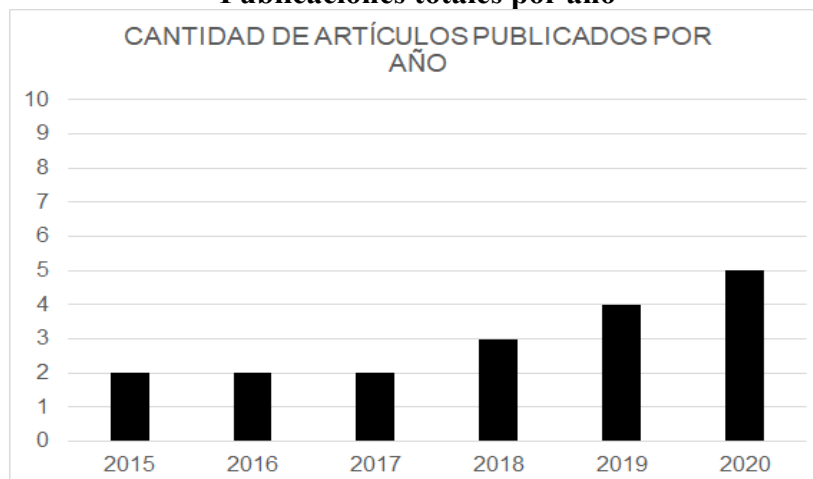
2. 1. Indicadores de Productividad

Este tipo de indicadores se obtienen mediante el conteo de las publicaciones científicas existentes, ya que la cantidad resultante puede considerarse como una medición de la actividad científica. Al cómputo del total de publicaciones producidas por un autor en particular, un equipo de investigación, una organización, o una nación; se le conoce como productividad científica (Ardanuy, 2012, pp. 16-17).

2. 1. 1. Publicaciones por Año

La gráfica 1 muestra el avance cronológico de las publicaciones durante el periodo de tiempo seleccionado para este estudio. De los 18 artículos encontrados mediante la búsqueda, se puede observar que la producción máxima por año fue en el 2020 con un total de 5 documentos; mientras que en 2019 se publicaron 4 trabajos, en 2018 la cifra fue de 3; finalmente, en el periodo 2015 – 2017 la cantidad de artículos por cada año fue de solamente 2. Estos resultados sugieren que los investigadores han estado incluyendo cada vez más el tema de la ciberseguridad en sus publicaciones.

Gráfica 1
Publicaciones totales por año



Fuente: elaboración propia

2. 1. 2. *Publicaciones por Revista*

Como se puede observar en la gráfica 2, el resultado de la búsqueda trajo un total de 15 revistas diferentes donde se han encontrado publicaciones referentes a México en temas de ciberseguridad. Las revistas con mayor cantidad de publicaciones al respecto, son: “PAAKAT: revista de tecnología y sociedad”, “Tlatemoani: revista académica de investigación”, y “URVIO. Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad”; con un total de 2 artículos afines cada una. Mientras que, el resto de las revistas cuentan solamente con un documento concordante con los parámetros de búsqueda.

Se destaca que el 67% de las revistas detectadas son de origen Mexicano. Por otra parte, las revistas “Análisis GESI” y “Revista de Estudios en Seguridad Internacional” son de España; la gaceta “URVIO. Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad” es de Ecuador; la revista “Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información” proviene de Portugal; y el ejemplar “Revista Logos, Ciencia & Tecnología” corresponde a Colombia.

Gráfica 2
Publicaciones totales por revista



Fuente: elaboración propia

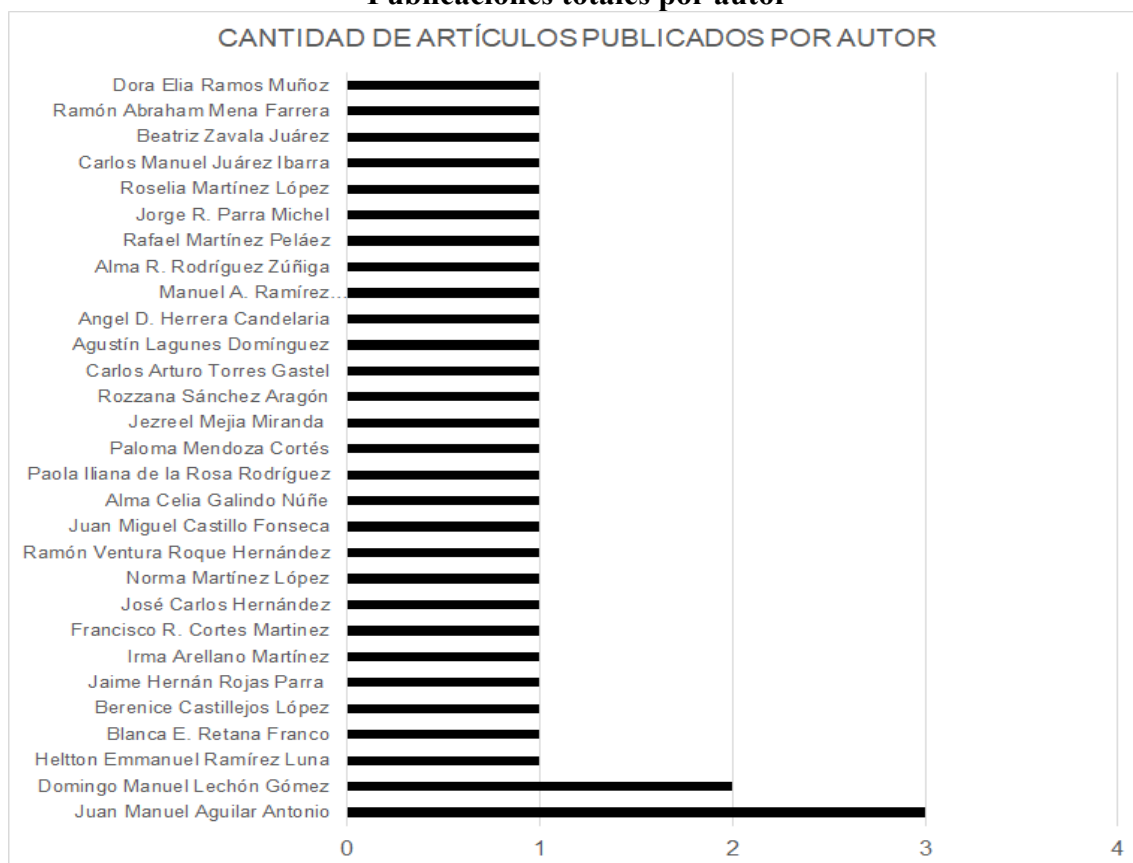
2. 1. 3. *Índice de Productividad por Autor*

La gráfica 3 muestra la cantidad de artículos publicados bajo la firma de cada autor identificado en este estudio. A través de la búsqueda se detectaron un total de 29 creadores diferentes.

Además, en la gráfica 3 puede observarse que el autor con mayor cantidad de publicaciones es Juan Manuel Aguilar Antonio, con un total de 3 artículos y sin trabajos en colaboración. En segundo lugar se encuentra Domingo Manuel Lechón Gómez, con 2 documentos bajo su sello; sin embargo, es importante mencionar que ambas publicaciones se hicieron en colaboración con otro autor, colocando a Lechón Gómez como copartícipe primario.

El resto de los investigadores cuenta sólo con una publicación bajo su nombre, no obstante, es necesario clarificar que dentro de los trabajos se menciona como autor primario o único a los autores de la posición 15 a la posición 29, en la gráfica 3; mientras que los creadores de la ubicación 1 a la ubicación 14, en la gráfica 3, se han identificado como coautores de sus respectivos artículos.

Gráfica 3
Publicaciones totales por autor



Fuente: elaboración propia

Por otra parte, se calculó el índice de productividad individual de los autores definidos previamente.

El índice de productividad de los autores [IP] es también conocido como el índice de productividad de Lotka, describiéndose como “el logaritmo decimal del número de publicaciones” (Franco, et al., 2016, p. 11); que en el contexto de este trabajo hace referencia a los artículos publicados por autor. La fórmula de cálculo para este índice, elaborada con base en Escorcía y Poutou (2008), se explica en la ecuación 2.

$$IP = \log N \quad (2)$$

Donde:

IP = Índice de productividad individual

N = Número de artículos por autor

De los cálculos efectuados utilizando la fórmula de la ecuación 2, y basando la categorización de éstos en la descripción sobre el índice de Lotka por Suárez y Pérez:

la productividad de los científicos puede ser cuantificada a través del índice de Lotka en tres niveles: pequeños productores (<1 producto), medianos productores (2–9 productos > 0) y grandes productores (más de 10 productos > 1) (Ávila, 2018, Capítulo 4, p. 100)

se obtiene que:

a) Con un IP de 0.4771 derivado de sus 3 artículos publicados, Juan Manuel Aguilar Antonio se clasifica como “mediano productor”. Por su parte, con un IP de 0.3010 proveniente de sus 2 trabajos publicados, Domingo Manuel Lechón Gómez se encuentra también dentro de esta clasificación.

b) Mientras que el resto de los autores listados dentro de la gráfica 3 poseen un IP de 0, debido a que solamente cuentan con un estudio bajo su firma; y se les clasifica como “pequeños productores”.

2. 1. 3. Índice de Multiautoría o de Productividad Fraccionaria

Este índice puede describirse como el total de autores que participa en la realización de cada uno de los estudios publicados. Éste permite detectar la existencia de “colegios invisibles”, siendo éstos, grupos de investigadores que se comunican y colaboran entre sí para generar progreso en una disciplina científica de interés común (Romero, et al., 2019, pp. 4-6).

Padilla (2016) provee un ejemplo para el cálculo de este índice: “si un autor tiene un trabajo con 6 colaboradores, otro con 3 y otro solo, tendría un índice de productividad fraccionaria de: $1/6 + 1/3 + 1 = 0,16 + 0,33 + 1 = 1,49$ ” (p. 58).

Los resultados del cálculo del índice de productividad fraccionaria [IPF] permiten colocar a los autores dentro de diferentes clasificaciones (Martínez y Gómez, 2003, p. 61):

a) Pequeños productores: $IPF \leq 0$

b) Medianos productores: $0 < IPF < 1$

c) Grandes productores: $IPF \geq 1$

Se desarrolla el cálculo de este índice tomando como ejes solamente a los autores que aparecen como únicos o primarios en sus respectivos escritos, obteniendo los resultados mostrados en el cuadro 1.

Cuadro 1
Índice de productividad fraccionaria para autores únicos o primarios

	Cantidad de artículos publicados				Índice de productividad fraccionaria	
	Único Autor	En colaboración				
		1	2	3	6	
Helton Emmanuel Ramírez Luna			1			0.50
Blanca E. Retana Franco			1			0.50
Berenice Castillejos López				1		0.33
Jaime Hernán Rojas Parra	1					1
Irma Arellano Martínez	1					1
Francisco R. Cortes Martínez					1	0.16
José Carlos Hernández	1					1
Norma Martínez López			1			0.50
Ramón Ventura Roque Hernández			1			0.50
Juan Miguel Castillo Fonseca			1			0.50

Alma Celia Galindo Núñez	1					1
Paola Iliana de la Rosa Rodríguez	1					1
Paloma Mendoza Cortés	1					1
Domingo Manuel Lechón Gómez			2			1
Juan Manuel Aguilar Antonio	3					3

Fuente: elaboración propia

Con base en los resultados del cuadro 1, es posible observar que Francisco R. Cortes Martínez es la autor con menor IPF dentro de la clasificación “medianos productores” ya que solamente cuenta con un artículo bajo su firma y del cual comparte la autoría con otros 5 colaboradores; en esta misma categoría, le sigue Berenice Castillejos López con un IPF de 0.33 derivado de su único trabajo del cual comparte autoría con otras 2 personas.

También dentro de la clasificación “medianos productores”, pero con un índice de productividad fraccionaria de 0.50 cada uno, se encuentran: Helton Emmanuel Ramírez Luna, Blanca E. Retana Franco, Norma Martínez López, Ramón Ventura Roque Hernández, y Juan Miguel Castillo Fonseca.

El resto de los autores listados dentro del cuadro 1 pertenece a la clasificación “grandes productores”. Sin embargo, cabe destacar que el autor Juan Manuel Aguilar Antonio es el único que cuenta con un índice de productividad fraccionaria mayor a 1 dentro de esta clasificación, debido a que sus 3 trabajos publicados son solamente de su autoría.

2. 1. 4. Índice Institucional

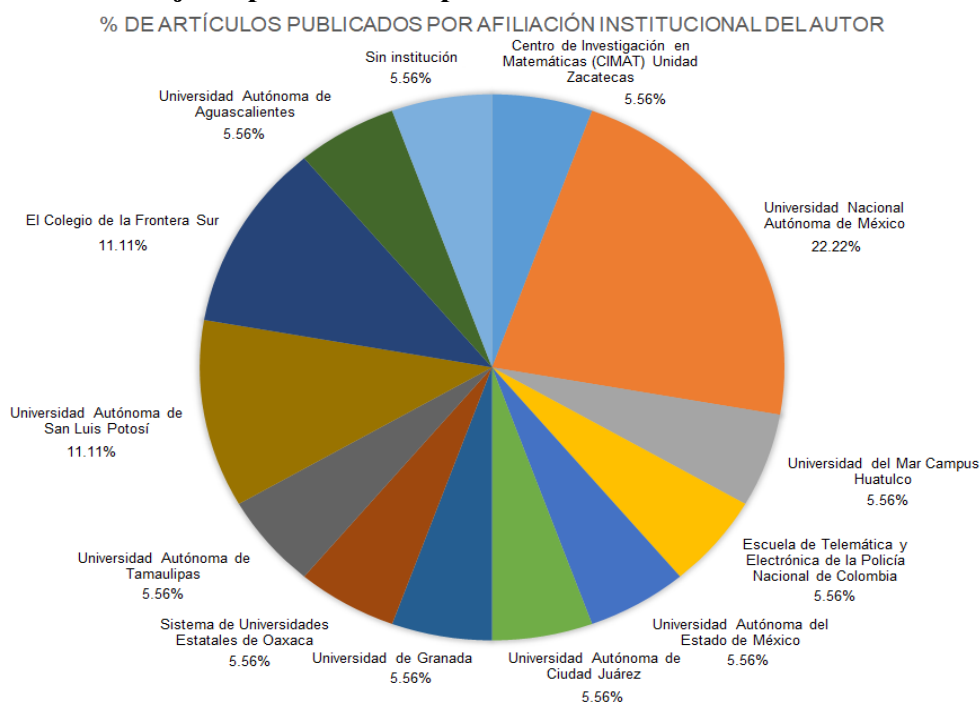
En este índice, la institucionalidad se refiere a la organización a la que el autor pertenece de alguna forma. “La información obtenida a través de este índice permite evaluar el comportamiento de los patrones de productividad entre las distintas instituciones” (Vallejo, 2005, p. 53).

Para este análisis, el índice se conformará por el porcentaje de artículos publicados considerando las instituciones a las que están afiliados los creadores encontrados, tomándose

en cuenta únicamente a los autores que aparezcan como únicos o primarios dentro de sus respectivos artículos.

El total de autores únicos o primarios distintos es 15 y estos se encuentran afiliados a 12 instituciones diferentes. Cabe mencionar que un autor aparece listado como “Sin institución” dado que se identifica como “Profesora, analista y consultora privada”. El nombre de las instituciones, así como su porcentaje de artículos publicados se encuentra dentro de la gráfica 4.

Gráfica 4
Porcentaje de publicaciones por afiliación institucional del autor



Fuente: elaboración propia

Se observa que la organización con mayor porcentaje de artículos publicados es la Universidad Nacional Autónoma de México, con un total de 4. Existe un empate en el segundo lugar ya que tanto la Universidad Autónoma de San Luis Potosí como El Colegio de la Frontera Sur, cuentan con 2 artículos cada una. El resto de las instituciones listadas cuenta con 1 solo artículo publicado en concordancia con la búsqueda.

2. 2. Indicadores de Contenido

Para definir los indicadores de contenido dentro de este trabajo se hace uso de la aportación descriptiva provista por Arbeláez y Onrubia (2014), donde se dice que “pueden ser de tipo temático o textual. Se refieren al estudio de temas o ejes centrales en una publicación; y pueden analizarse a través de las palabras significativas en los títulos o resúmenes, de los descriptores o de los tesauros” (p. 18).

2. 2. 1. Índice de Contenido Temático

En un análisis de contenido temático,

se considera la presencia de términos o conceptos con independencia de las relaciones surgidas entre ellos. Las técnicas más utilizadas son las listas de frecuencias; la identificación y clasificación temática; y la búsqueda de palabras en contexto (Arbeláez y Onrubia, 2014, p. 20).

Derivado de las definiciones anteriores, se declara que en este apartado se examina la frecuencia absoluta en que las diferentes palabras clave se repiten entre los 17 artículos analizados. Para así determinar cuáles son los temas más recurrentes que se abordan en los estudios resultantes de la búsqueda realizada.

Como nota adicional, es necesario mencionar que el artículo escrito por José Carlos Hernández Gutiérrez no cuenta con palabras clave definidas por el autor, por lo que no se incluye en este análisis.

Dentro del cuadro 2 es posible observar los resultados del análisis realizado para esta sección.

Cuadro 2
Frecuencia absoluta de las palabras clave

Palabra clave	Frecuencia absoluta	Palabra clave	Frecuencia absoluta
Internet	6	Seguridad interior	1
Seguridad cibernética	4	Seguridad nacional	1
Protección de datos	3	Autenticación	1
TIC	3	Ciber-crimen	1
Seguridad de la información	2	Fraude	1
México	2	Robo de identidad	1
Movimientos sociales	2	Privacidad	1
Territorio	2	Contrainteligencia	1

Seguridad del Estado	2	Inteligencia militar	1
Estrategia nacional de ciberseguridad	2	Fuerzas armadas	1
Millennials	1	Seguridad	1
Competencias digitales	1	CSIRT	1
Seguridad digital	1	Infraestructura	1
Cultura	1	Seguridad en redes	1
Seguridad informática	1	Derechos digitales	1
Factor de riesgo	1	Prácticas online	1
Redes sociales	1	Etnografía digital	1
Estudiantes	1	Acoso	1
Preparatoria	1	Ciberacoso	1
Educación superior	1	Tecnología	1
Privacidad de la información	1	ORI	1
Jóvenes	1	Medición	
Plan educativo	1	Castellano	1
Zonas rurales	1	Dato	1
Ciberseguridad	1	Delito	1
Vigilancia tecnológica	1	Electrónico	1
Archivos	1	Informático	1
Ambientes virtuales de aprendizaje	1	Ley	1
Educación digital	1	País	1
Tecnología educativa	1	Pena	1
Ciberactivismo	1	Prisión	1
Comunalidad digital	1	Red	1
Hacktivismo	1	Sistema	1
Extractivismo	1	Telemático	1
Crisis política	1	Telecomunicaciones	1

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 2 se encuentra el listado de todas las palabras clave diferentes identificadas durante el análisis, con un total de 70. Las palabras clave con mayor frecuencia absoluta son “Internet” y “Seguridad cibernética”, con 6 y 4 apariciones respectivamente; la tercera posición es ocupada por “TIC” y “Protección de datos”, con un valor de 3 cada una de ellas.

Mientras que las palabras clave “Seguridad de la información”, “México”, “Movimientos sociales”, “Territorio”, “Seguridad del Estado”, y “Estrategia nacional de ciberseguridad” tienen una frecuencia absoluta de 2 cada una; los vocablos restantes aparecen solo 1 vez.

Con base en los datos obtenidos, es posible observar que:

a) La mayoría de las investigaciones hacen referencia al Internet, medio donde se crea el denominado ciberespacio y por el cual se cometen los ciberdelitos. También, es el principal medio que protege la ciberseguridad.

b) No es de extrañar que “Seguridad cibernética” ocupe el segundo lugar por aparición, ya que es el tema principal del presente estudio.

c) Es razonable que “TIC” sea una palabra mencionada en este tipo de investigaciones, debido a que en los últimos años, son las herramientas principales para permitir a los usuarios recibir y transmitir información. Por su parte, la “Protección de datos” también es un tema estrechamente ligado al Internet, la ciberseguridad, y las TIC.

d) Tener las palabras clave “Seguridad de la información” y “México en cuarto lugar es algo esperado, ya que México es el país de interés en el presente análisis; y “Seguridad de la información” es un término que comprende, entre otros temas, a la ciberseguridad. Por otra parte, encontrar vocablos como: “Estrategia nacional de ciberseguridad”, “Seguridad del Estado”, “Territorio”, y “Movimientos sociales”; apunta a que el ciberespacio está pasando de ser solamente una herramienta de interconexión a convertirse en una extensión del mundo físico, donde se llevan a cabo disputas y manifestaciones de diversas índoles; y donde la ciberseguridad debe cobrar un papel estratégico para garantizar la seguridad de todos.

DISCUSIÓN

El análisis revela que los buscadores dirigidos por organizaciones provenientes de países de habla hispana arrojaron una cantidad mayor de resultados factibles para el análisis; y que la producción científica (en forma de artículo) sobre México en temas de ciberseguridad e indizada por estos buscadores, no crece en más de una unidad por año.

También, muestra que las revistas: URVIO, Tlatemoani, y PAAKAT son las que mayor cantidad de artículos (referentes a este tema) publicados tienen en el periodo de análisis. Lo cual es acorde a las temáticas definidas en cada uno de estos ejemplares; siendo éstas, en resumen, la tecnología y la seguridad en relación con otras disciplinas y aspectos socioculturales.

Además, permite observar que el autor de mayor productividad es Juan Manuel Aguilar Antonio, sin embargo, ya que es el único autor de sus escritos, no se logra identificar la existencia de "colegios invisibles" dedicados a la investigación de México en temas de ciberseguridad. Por otra parte, dada la cantidad de artículos publicados a nombre de este autor, cuya afiliación institucional (al momento del análisis) es la Universidad Nacional Autónoma de México, coloca a esta última como la institución con mayor cantidad de artículos publicados.

Con respecto al análisis de contenido, se nota una tendencia a relacionar los temas tecnológicos como Internet, TIC, informática y ciberseguridad; con temas sociales como movimientos, territorio, estado, crimen, y estrategias de seguridad, entre otros. Reforzando lo descrito en la sección "Introducción", donde se menciona el impacto que ha estado generando el uso de estas tecnologías por los diferentes sectores de la población, la importancia de contar con entes reguladores de lo que sucede en el ciberespacio y con las personas que hacen un uso indebido de éste y de las tecnologías implicadas, así como la necesidad de desarrollar las capacidades en ciberseguridad dentro de la nación.

No obstante, algunas de las limitaciones potenciales de este análisis son: que los términos empleados en la búsqueda pueden ser un tanto restrictivos ya que se basan solo en el tema en sí y no en términos complementarios como pueden ser los nombres de los ciberdelitos más famosos o recurrentes, los nombres de software famosos de protección cibernética, o terminología en inglés; solo se tomó en cuenta lo relativo a México en temas de ciberseguridad, y no lo producido por un mexicano o un autor afiliado a una institución mexicana sobre temas de ciberseguridad en general; así también solo se tomaron en cuenta artículos indizados en los buscadores seleccionados y no los existentes en la totalidad de internet; por último, se descartaron todos aquellos artículos indizados que no fueran de acceso abierto o escritos en un idioma diferente al español.

Dadas las limitaciones previamente descritas, se recomienda la realización un estudio complementario donde las demarcaciones de inclusión sean menos restrictivas y se contemple la totalidad del ciberespacio como campo de búsqueda.

CONCLUSIONES

De acuerdo con las tendencias detectadas en el análisis es posible plantear dos puntos medulares: 1) las casas de estudios superiores pueden y deben ser consideradas como actores clave para la generación y divulgación de estudios multidisciplinarios relacionados con la ciberseguridad, 2) las investigaciones actuales son, en su mayoría, contribuciones al ámbito social en relación con la ciberseguridad.

Establecidos estos puntos, y con el objetivo de lograr un incremento sustancial de producción científica en los próximos años, se propone que las universidades comiencen a incluir y/o asignar mayor relevancia al tema de la ciberseguridad en sus diferentes planes educativos; es decir, que el tema se incorpore y refuerce en las retículas de todas aquellas disciplinas en las que la tecnología (apta para conectarse al ciberespacio) intervenga como objeto de estudio o manipulación, y por supuesto también en todas las ramas del saber capaces de aportar trabajos enfocados en alguno de los diferentes componentes de la ciberseguridad.

En caso contrario se estaría desaprovechando la oportunidad de colocar la ciberseguridad y su importancia para el país, en el imaginario de una gran cantidad de agentes pertenecientes a diversas disciplinas, que podrían en un futuro colaborar con las actividades investigativas necesarias para el fortalecimiento de la ciberseguridad en territorio nacional. Causando como consecuencia que el tema mantenga niveles bajos de consideración, diversificación y producción, como los detectados a través de este análisis.

Además, se sugiere la realización periódica de este tipo de estudios (bibliométricos) para comprobar el avance de la actividad investigativa sobre México en temas de ciberseguridad, detectar tendencias y áreas de oportunidad, así como obtener datos relevantes para la formulación de estrategias que contribuyan con la disminución del rezago investigativo.

De lo descrito anteriormente se desprende la necesidad de considerar el tema de la ciberseguridad como serio, prioritario y recurrente dentro de los planes estratégicos gubernamentales de la nación. Permitiendo así elevar la frecuencia con la que se aborda este tópico en los estudios científicos, y los recursos de diversa índole que se destinan para la investigación de esta cuestión.

ANÁLISIS PROSPECTIVO

En esta sección se proponen un escenario positivo y uno negativo, con vista a los próximos años, para las variables: “Índice institucional”, e “Índice de contenido temático”; las cuales proveen datos que permiten la formulación de escenarios posibles acerca del futuro investigativo sobre México en temas de ciberseguridad.

El escenario positivo planteado para el “Índice institucional” es aquel en el cual las instituciones educativas con mayor producción de artículos sobre México en temas de ciberseguridad, tales como la UNAM, la UASLP, y ECOSUR, establecen alianzas enfocadas en promover el involucramiento multidisciplinario e interinstitucional del alumnado y profesorado en actividades de investigación y difusión sobre temas de ciberseguridad; generando redes de investigación especializadas en temas de ciberseguridad que favorecen la transferencia de conocimientos entre las casas de estudios, y a las cuales podrán irse sumando aquellas universidades nacionales con alto interés en la producción de conocimiento sobre temas de ciberseguridad. El escenario negativo se plantea como aquel en el que las instituciones antes mencionadas no cuenten con la infraestructura, el personal y/o el presupuesto necesario para dirigir los esfuerzos colaborativos a temas de vanguardia como lo es la ciberseguridad.

Por su parte, el “Índice de contenido temático” tiene un escenario positivo formulado como aquel en donde los estudios con respecto a la ciberseguridad y su relación con los movimientos sociales, la seguridad nacional, y la seguridad pública, aumentan de tal manera que proveen un marco referencial robusto para la creación o mejora de políticas públicas enfocadas en la ciberseguridad como lo es la Estrategia Nacional de Ciberseguridad. Siendo el escenario negativo para esta variable aquel en donde, si bien se tiene un crecimiento en la investigación sobre la ciberseguridad en relación a los aspectos sociales antes mencionados, estos estudios no sean suficientes o simplemente no sean considerados por las entidades correspondientes para el perfeccionamiento de las estrategias nacionales entorno a la ciberseguridad.

AGRADECIMIENTOS

En este apartado se agradece el tiempo invertido, la retroalimentación y los comentarios constructivos provistos por cada uno de los y/o las árbitros que colaboraron en la revisión del

presente documento. A todos ellos y/o ellas, gracias por sus aportaciones.

Se agradece también a la revista CIENCIA ergo-sum por la comunicación clara y oportuna a lo largo de todas las fases del proceso.

REFERENCIAS

- Arbeláez, M. y Onrubia, J. (2014). Análisis bibliométrico y de contenido. Dos metodologías complementarias para el análisis de la revista colombiana Educación y Cultura. Revista de Investigaciones UCM, 14(23), 14-31.
<http://dx.doi.org/10.22383/ri.v14i1.5>
- Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la bibliometría. Universidad de Barcelona.
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>
- Asociación de Internet MX. (2021). 17º Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2021. <https://irp.cdn-website.com/81280eda/files/uploaded/17%C2%B0%20Estudio%20sobre%20los%20Habit%20os%20de%20los%20Usuarios%20de%20Internet%20en%20Me%CC%81xico%202021%20v15%20Publica.pdf>
- Ávila, J. H. (2018). Cienciometría y bibliometría. El estudio de la producción científica. Corporación Universitaria Reformada.
- Cámara, S. (2020). Estudios criminológicos contemporáneos (IX): La Cibercriminología y el perfil del ciberdelincuente. Derecho y Cambio Social, 60.
- Congreso de la Unión. (2020, 8 Octubre). Foro virtual: Ciberdelitos y ciberseguridad en México. [Archivo de video]. Canal del Congreso.
https://www.canaldelcongreso.gob.mx/vod/reproducir/1_lgog7cnb/Foro_virtual_Ciberdelitos_y_ciberseguridad_en_Mxic_Reunin_a_distancia
- Diodato, V. P. (1994). Dictionary of Bibliometrics. Routledge.
- Escorcía, T. y Poutou, R. (2008). Análisis bibliométrico de los artículos originales publicados en la revista Universitas Scientiarum (1987-2007). Universitas Scientiarum, 13(3), 236-244. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/view/1432>

Franco, K., Díaz, F., Pineda, J., & Hidalgo, C. (2016). Bibliometric analysis of scientific production of Mexican Journal of Eating Disorders, 2010–2014. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmta.2016.03.001>

Gobierno de México. (2017). Estrategia Nacional de Ciberseguridad, 27. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/271884/Estrategia_Nacional_Ciberseguridad.pdf

Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2021). En México hay 84.1 millones de usuarios de internet y 88.2 millones de usuarios de teléfonos celulares: ENDUTIH 2020.

<http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/en-mexico-hay-841-millones-de-usuarios-de-internet-y-882-millones-de-usuarios-de-telefonos-celulares>

International Telecommunication Union. (2021). Global Cybersecurity Index 2020.

<https://www.itu.int/en/myitu/Publications/2021/06/28/13/22/Global-Cybersecurity-Index-2020>

Licea, J. y Santillán, E. (2002). Bibliometría ¿para qué? *Biblioteca Universitaria*, 5(1), 3-10. <https://www.dgb.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/volV12002/pgs-03-10.pdf>

Martínez, M. y Gómez, A. (2003). Estudio Bibliométrico de la Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología (1998–2002). *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 6(1), 58-71. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-pdf-13063654>

McAfee & Center for Strategic and International Studies. (2020, 7 Diciembre). New McAfee Report Estimates Global Cybercrime Losses to Exceed \$1 Trillion. McAfee. https://www.mcafee.com/enterprise/en-us/about/newsroom/press-releases/press-release.html?news_id=6859bd8c-9304-4147-bdab-32b35457e629

Miyahira, J. (2017). Publicación científica: Un debe ser de las instituciones de educación superior. *Revista Médica Herediana*, 28(2), 73-74. <https://doi.org/10.20453/rmh.v28i2.3106>

Montiel, I. (2016). Cibercriminalidad social juvenil: la cifra negra. *IDP: Revista de Internet, Derecho y Política*, (22), 119-131. UOC.

<https://raco.cat/index.php/IDP/article/view/318364>

Overseas Security Advisory Council. (2020). Mexico 2020 Crime & Safety Report: Mexico City. <https://www.osac.gov/Content/Report/7cfee321-09e8-4ab9-86a8-1984b2e731b3>

Padilla, V. (2016). Análisis de la actividad científica española en el área de podología a través de publicaciones científicas internacionales. [Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/40148/>

Romero, O., Velez, G., Ramírez, M., Robledo, J., & Balanzó, A. (2019). Colegios invisibles y patrones de colaboración en el Sistema de Investigación Agropecuaria en Colombia. *Redes: Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 30(1), 1-24. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.818>

Russell, J. y Rousseau, R. (2009). *Bibliometrics and institutional evaluation. Science and Technology Policy*. UNESCO/EOLSS Publishers.

Telecommunication Standardization Sector of ITU. (2008). *Series X: Data networks, Open system communications and Security X.1205*. https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=s&id=T-REC-X.1205-200804-I!!PDF-E&type=items

Vallejo, M. (2005). Estudio longitudinal de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1975-2002). [Tesis de Doctorado, Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/580>

We are social & Hootsuite. (2021). *Digital 2021: Global Overview Report*. <https://wearesocial.com/digital-2021>

World Bank. (2019). *Global Cybersecurity Capacity Program: Lessons Learned and Recommendations towards Strengthening the Program*. <http://documents.worldbank.org/curated/en/947551561459590661/Global-Cybersecurity-Capacity-Program-Lessons-Learned-and-Recommendations-towards-Strengthening-the-Program>

CC BY-NC-ND