

# Ciberdefensa y Ciberseguridad: Un Análisis Bibliométrico desde Dimensiones (1989-2023)

Cyberdefence and Cybersecurity: An analysis  
biblemetric upon dimensions (1989-2023)

**Diego Alonso Noreña Chávez**

<https://orcid.org/0000-0001-5292-2152>

*Posdoctorado en Administración (Universidad de Pireus, Grecia). Doctor en Administración de Empresas (Escuela de Comercio de París, Francia) graduado con honores. Doctor en Administración Estratégica de Empresas por la Pontificia Universidad Católica del Perú, graduado con honores. Máster en Administración de Empresas por la Esade Business School. Administrador de Empresas por la Universidad de Lima. Conferencista internacional y árbitro de revistas indexadas en la base de datos Scopus y en la Web of Science. Empresario, gerente y director de empresas en Perú, Costa Rica, Panamá y Guatemala. Director, fundador y docente del primer Doctorado en Administración de la Universidad de Lima. Posgrados presenciales en el MIT, OEA, CEIBS, INCAE BUSINESS SCHOOL y otras escuelas Top 10 en el mundo. Graduado del Programa XL del Curso de Dirección Estratégica para la Defensa y Administración de Crisis de la Escuela Superior de Guerra Naval.*

*Ha sido docente en el Doctorado y en las maestrías de la CENTRUM PUCP Business School. También es docente invitado en escuelas de negocios en Europa y Colombia.*

*Email: [dnorena@ulima.edu.pe](mailto:dnorena@ulima.edu.pe)*

*El contenido de este documento refleja mi punto de vista personal  
y no necesariamente el de la Marina de Guerra del Perú.*

**Resumen:** El propósito de la investigación, fue determinar la producción científica sobre ciberdefensa y ciberseguridad en la base de datos Scopus durante el periodo de 1989-2023. Se empleó una metodología bibliométrica con enfoque cuantitativo-descriptivo. Los resultados muestran la creciente producción científica sobre ciberdefensa y ciberseguridad en la última década. Además, se identificaron los autores más productivos, países más productivos y la colaboración de la producción registrada. Estos resultados servirán como aproximación al estado del arte de ambas variables, así como de insumo para la toma de decisiones estratégicas del Alto Mando Naval del Perú.

**Palabras clave:** ciberdefensa, ciberseguridad, defensa, estrategia, bibliometría.

*Abstract: The purpose of the research was to determine the scientific production on cyberdefense and cybersecurity in the Scopus database during the period 1989 – 2023. A bibliometric methodology with a quantitative-descriptive approach was used. The results show the growing scientific production on cyberdefense and cybersecurity in the last decade. In addition, the most productive countries and the collaboration of the registered production were identified. These results will serve as an approximation to the state of the art of both variables, as well as an input for the strategic decision making of the Naval High Command of Peru.*

**Keywords:** cyberdefense, cybersecurity, defense, strategy, bibliometric.

## 1. INTRODUCCIÓN

El internet cumple un rol importante en la comunicación, el desarrollo económico, la integración global y la generación de muchas actividades; a nivel mundial, se han estimado un aproximado de 3 billones de usuarios (Tan et al., 2021). De acuerdo con Aghajani y Ghadimi (2018), la mayor cantidad de actividades comerciales, culturales, económicas y particulares son realizadas en este espacio. Esto ha generado que los desafíos de seguridad global cambien de manera drástica en los últimos años. En ese sentido, la ciberseguridad y la ciberdefensa son cuestiones importantes debido a su impacto en la sostenibilidad de los países.

A nivel global, las Fuerzas Armadas requieren contar con sistemas confiables, sistemas disponibles y sistemas íntegros que aseguren la sostenibilidad del sector. De acuerdo con la International Business Machines (IBM, 2022), la ciberseguridad es la práctica de proteger los sistemas críticos y la información más importantes. Asimismo, Kemmerer (2003) concluyó que la ciberseguridad consiste en emplear métodos defensivos para detectar y combatir intrusos en la red. En efecto, la ciberseguridad requiere de una estrategia de protección de los equipos informáticos y de la información para evitar ataques maliciosos (Lewis, 2006). Por su parte, Amoroso (2006) determinó que la ciberseguridad implica la reducción de ataques a software, computadoras y redes. Finalmente, el Public Safety Canada (2014) concluyó que la ciberseguridad es el conjunto de tecnologías, procesos, prácticas y medidas de respuestas diseñadas para proteger redes, sistemas y datos de ataques, daños o accesos no autorizados, lo que asegura, así, su integridad y disponibilidad.

Por otro lado, la ciberdefensa es una variable de interés nacional y se define como el empleo de las capacidades militares para contrarrestar los ciberataques o ciberoperaciones que afecten la soberanía nacional (Schmitt, 2017; Zhang & Thing, 2021; D'Amico et al., 2015). Algunos países miembros de la OTAN, como Francia y EE. UU., cuentan con un político líder en la implementación de medidas de gestión de la ciberdefensa como estrategia de seguridad (Baezner et al., 2019). En el campo naval mundial, los trabajos científicos identificaron la necesidad de caracterizar los elementos estratégicos a través de: (a) capacidades; (b) actores estratégicos; y (c) posiciones estratégicas para la seguridad nacional.

Luego de revisar las bases de datos Scopus, se concluyó que, en el mundo, no existe una investigación que muestre la producción científica de ciberseguridad y ciberdefensa. Por esa razón, esta investigación será la primera en hacerlo. El objetivo principal de la investigación, ha sido determinar la producción científica sobre ciberseguridad y ciberdefensa en la base de datos Scopus en el período del 1989-2023, mediante indicadores bibliométricos. Se han planteado los siguientes objetivos específicos: (a) analizar la tendencia evolutiva de la producción científica sobre cyberdefense y cybersecurity; (b) determinar los indicadores de producción según autores y países; (c) identificar la red de coautoría entre autores.

## 2. ANÁLISIS

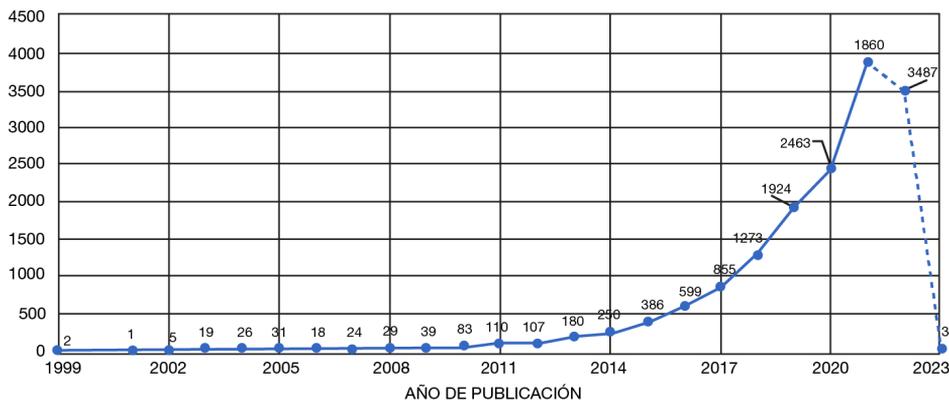
Este es un estudio bibliométrico con mapas de visualización y con enfoque descriptivo. Para buscar y recuperar los registros objeto de análisis, se empleó la base de datos Scopus, una base de datos multidisciplinaria que cubre todas las áreas temáticas. La búsqueda se hizo en octubre del 2022, con los registros publicados desde 1999 hasta el 2023, los cuales se delimitaron según tipo de documento (sólo artículo, artículos de conferencia y revisiones). La cadena de búsqueda final fue TITLE-ABS-KEY (cybersecurity OR cyberdefense) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")). Finalmente, se obtuvieron 15,803 registros.

Para obtener los resultados, se usaron dos programas: Microsoft Excel 2019, que sirvió para la preparación, normalización de los datos, y construcción de tablas y gráficos; VOSviewer v1.6.15, el cual se utilizó para construir los mapas de coocurrencia.

Se registra la producción científica sobre "ciberseguridad" y "ciberdefensa" desde 1999 con tan solo dos documentos y, durante la primera década, la producción de artículos oscilaba entre 1 y 39 trabajos. Sin embargo, a partir del año 2011, se observa un incremento de los documentos (Figura 1). Asimismo, se observa un descenso en los años 2022 y 2023, puesto que la recopilación de datos

fue obtenida en octubre de 2022. La Figura 1 muestra la producción científica de la cyberdefensa y la cybersecurity en la base de datos Scopus.

FIGURA 1  
Evolución de la Producción Científica sobre Cyberdefensa y Cybersecurity desde Scopus (1999- 2021).



Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 1, se presentan los 17 autores con mayor producción científica en la base de datos Scopus. Wang L. ocupa el primer lugar con 36 documentos, afiliado a la University of Wisconsin-Milwaukee; le sigue Kozik R con 36 documentos, afiliado a la Bydgoszcz University of Science and Technology. Cabe resaltar que los 11 autores son norteamericanos, por lo que se puede concluir que hay un mayor esfuerzo de investigación por parte de la comunidad científica estadounidense en los temas de cyberdefensa y cybersecurity. La Tabla 1 muestra la información de todos los demás autores con sus respectivos números de documentos, países y la principal afiliación desde Scopus.

TABLA 1

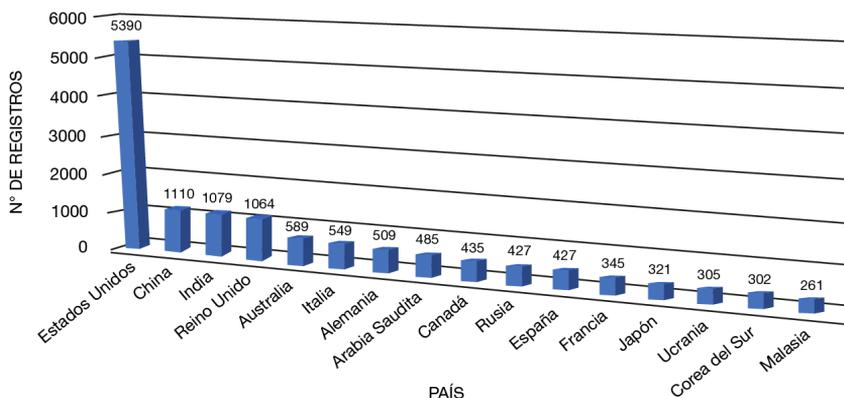
*Autores más Productivos sobre Ciberseguridad y Ciberdefensa.*

<b>Autor</b>	<b>Nº de docs.</b>	<b>País</b>	<b>Principal afiliación en la base de datos Scopus</b>
Wang, L.	36	EE.UU	University of Wisconsin-Milwaukee
Kozik, R.	34	Polonia	Bydgoszcz University of Science and Technology
Sengupta, S.	34	EE.UU	University of Nevada
Choraś, M.	31	Polonia	Bydgoszcz University of Science and Technology
Chen, H.	30	EE.UU	The University of Arizona
Pawlicki, M.	30	Polonia	Bydgoszcz University of Science and Technology
Joshi, A.	29	EE.UU	University of Maryland, Baltimore County (UMBC)
Montague, J.	28	EE.UU	Control's Executive
Ustun, T.S.	28	Japón	Fukushima Renewable Energy Institute
Xu, S.	27	EE.UU	University of Colorado at Colorado Springs
Kshetri, N.	25	EE.UU	Bryan School of Business and Economics
Govindarasu, M.	22	EE.UU	Iowa State University
Rege, A..	22	EE.UU	Bryan School of Business and Economics
Schmittner, C.	22	Austria	Austrian Institute of Technology
Shahriar, H.	22	EE.UU	Kennesaw State University
Straub, J.	22	EE.UU	North Dakota State University
Takahashi, T.	22	Japón	Japan National Institute of Information and Communications Technology

*Nota. Elaboración propia.*

Se puede apreciar que Estados Unidos lidera la producción científica en ciberseguridad y ciberdefensa con 5390 artículos, seguido por China y la India. Entre los 16 países que más producen ciencia sobre ambas variables, Malasia ocupa el último lugar. La Figura 3 muestra la publicación de artículos científicos en la base de datos Scopus.

FIGURA 3  
Publicación de Artículos Científicos en Scopus por País.



Nota. Elaboración propia.

Es importante conocer el comportamiento de la producción científica sobre ciberseguridad y ciberdefensa en la última década según el cuartil de la revista donde se publicó. Se observa que hay mayor porcentaje de documentos publicados en revistas de cuartil 1 (Q1). La Figura 4 muestra la distribución de los cuartiles de la producción científica sobre ciberseguridad y ciberdefensa.

FIGURA 4  
Distribución de Cuartiles de las Publicaciones Científicas.

PAÍS	Publicaciones	Cuota de Publicaciones (%)												
<table border="0"> <tr> <td><span style="color: blue;">■</span> Q1 (top 25%)</td> <td>2,061</td> <td>37.1</td> </tr> <tr> <td><span style="color: purple;">■</span> Q2 (26% - 50%)</td> <td>1,558</td> <td>28.1</td> </tr> <tr> <td><span style="color: red;">■</span> Q3 (51% - 75%)</td> <td>1,051</td> <td>18.9</td> </tr> <tr> <td><span style="color: green;">■</span> Q4 (76% - 100%)</td> <td>880</td> <td>15.9</td> </tr> </table>	<span style="color: blue;">■</span> Q1 (top 25%)	2,061	37.1	<span style="color: purple;">■</span> Q2 (26% - 50%)	1,558	28.1	<span style="color: red;">■</span> Q3 (51% - 75%)	1,051	18.9	<span style="color: green;">■</span> Q4 (76% - 100%)	880	15.9		
<span style="color: blue;">■</span> Q1 (top 25%)	2,061	37.1												
<span style="color: purple;">■</span> Q2 (26% - 50%)	1,558	28.1												
<span style="color: red;">■</span> Q3 (51% - 75%)	1,051	18.9												
<span style="color: green;">■</span> Q4 (76% - 100%)	880	15.9												

Nota. Elaboración propia.

La Figura 5 muestra que el 17.8 % de documentos fueron publicados en colaboración internacional; es decir, en el documento participaron afiliaciones de autores de al menos dos países diferentes. El tipo de colaboración más frecuente es el institucional (39.6 %), es decir, aquellos documentos donde participaron autores de una misma institución. En cuanto a la asociación entre el tipo de colaboración y el impacto según citas, se observa que los documentos que fueron publicados en colaboración internacional, tienen mayor promedio

de citas; esto es, presentan mayor valor de citas por publicación (12.5), en comparación con los demás tipos de colaboración geográfica.

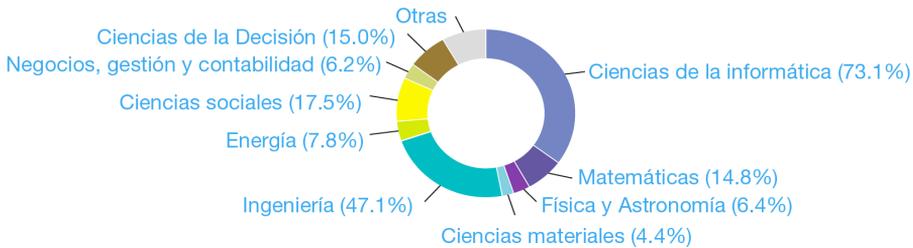
**FIGURA 5**  
*Colaboración Científica.*



*Nota. Elaboración propia.*

Las áreas temáticas donde más se publican los documentos sobre ciberseguridad y ciberdefensa son: (a) Computer Science (73.1 %); (b) Engineering (47.1 %); (c) Social Sciences (17.5%); y así sucesivamente. La Figura 6 muestra la publicación científica de acuerdo con las áreas temáticas.

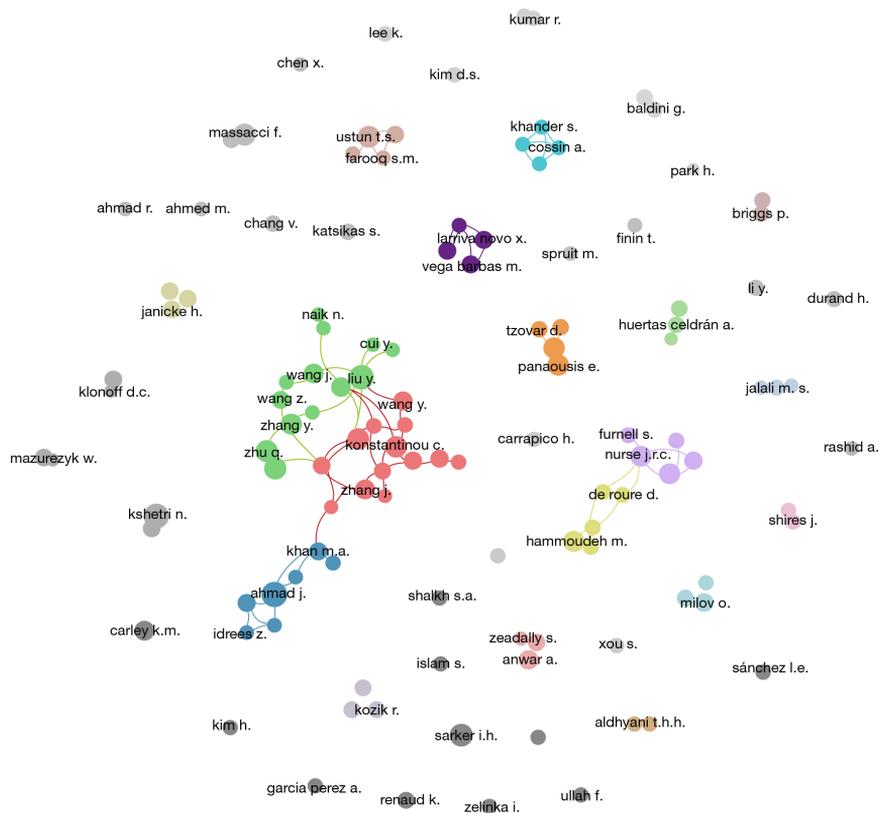
**FIGURA 6**  
*Publicación por Área Temática.*



*Nota. Elaboración propia.*

Para obtener los mapas de visualización desde VOSviewer, se delimitó a documentos de acceso abierto verde, y sólo artículos y revisiones. Se empleó la siguiente ecuación de búsqueda: TITLE-ABS-KEY (cybersecurity OR cyberdefence) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, ar)) OR LIMIT- TO (DOCTYPE, “re”)) AND (LIMIT-TO (OA, “all”)) AND (LIMIT-TO (OA, “repository”)). La Figura 7 muestra la red bibliométrica de coautoría entre autores.

FIGURA 7  
Red Bibliométrica de Coautoría entre Autores.

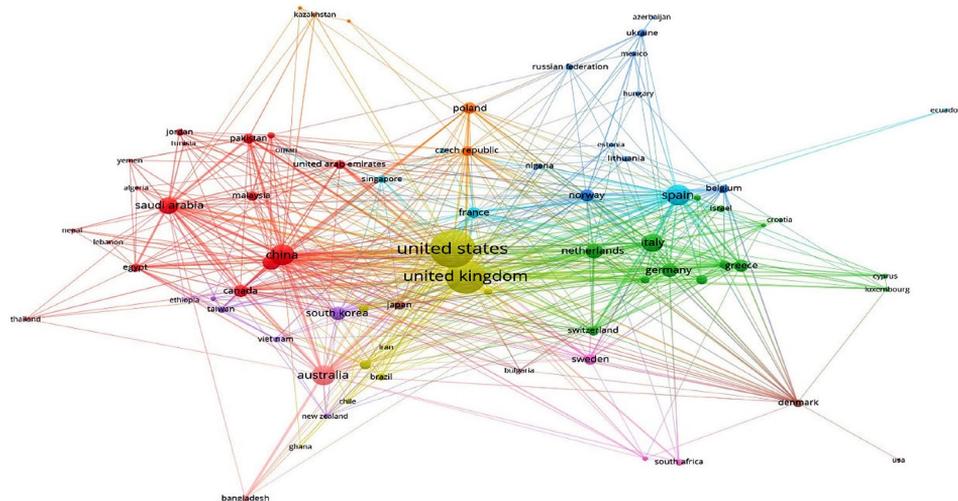


Nota. Elaboración propia.

Se observa que no es muy frecuente la formación de redes de colaboración entre ellos. No obstante, existen varios grupos pequeños que se forman para concretar una publicación. La Figura 8 muestra la red bibliométrica de coautoría entre organizaciones.



FIGURA 9  
Red Bibliométrica de Coautoría entre Países.



Nota. Elaboración propia.

A nivel de países, se evidencia la colaboración entre las dos potencias mundiales (EE. UU. y el Reino Unido). Por otro lado, en el clúster rojo, se encuentran países del medio oriente, China y Canadá. El clúster verde muestra la colaboración entre países europeos, como Italia, Alemania, Países Bajos y Suiza.

### 3. CONCLUSIONES

- Esta investigación determinó la producción científica sobre ciberseguridad y ciberdefensa en la base de datos Scopus en el período del 1989-2023, mediante indicadores bibliométricos. Se evaluó la tendencia evolutiva de la producción científica sobre ciberseguridad y ciberdefensa; se determinaron los indicadores de producción según autores y países, y se identificó la red de coautoría entre autores.
- Se puede apreciar que la literatura científica en torno a los campos de seguridad y ciberdefensa en la base de datos Scopus, es liderada por Estados Unidos, China y la India. Se observa que hay mayor porcentaje de documentos publicados en revistas de cuartil 1 (Q1), lo que significa que, en el mundo, la investigación en ambas variables es de alta calidad. Por otro lado, vemos que el 17.8 % de documentos fueron publicados en colaboración internacional. Esto se da por el carácter secreto y el

impacto que tienen ambas variables en la sostenibilidad de los países. De la misma manera, se observa un comportamiento similar, donde no hay una colaboración que forme redes de colaboración entre muchas organizaciones

- Al evaluarse la producción científica de la ciberseguridad y ciberdefensa, se concluyó que el Perú es un país con nula producción científica en ambos campos. Esto puede tener explicación en los siguientes motivos: (a) falta de investigadores en este campo; (b) falta de competencias de investigadores; (c) poco dominio del idioma inglés por parte de los peruanos, lo cual repercute en el bajo nivel de producción científica; (d) desconocimiento de técnicas metodológicas avanzadas; y (e) falta de interés por parte de la alta dirección a nivel de nacional de realizar producción científica de ambas variables.
- Las medidas a tomar son las siguientes: (a) conversar con el Alto Mando (Marina de Guerra y otras instituciones) para explicarles la importancia de la investigación en ciberseguridad y ciberdefensa en el mundo; (b) capacitar a los profesionales de la institución en la redacción científica; (c) enseñar a leer artículos científicos indizados en las mejores revistas científicas; y (d) establecer un plan para enseñar a redactar artículos científicos desde el inicio de la formación de los oficiales de la Marina de Guerra del Perú.
- Para ejecutar este plan, es necesario el apoyo del Comandante General de la Marina de Guerra del Perú, del Director General de Educación de la Marina de Guerra, y de los Directores de las diversas Escuelas de Formación Profesional de la Marina de Guerra. Se necesita contar con una plana docente capacitada, que publique artículos científicos en revistas indizadas; de esta manera, se formarán investigadores de talla mundial en temas de ciberdefensa y ciberseguridad. El tiempo estimado sería un año, pero el cambio debe ser estructural y alinear la educación a los estándares mundiales más altos. El éxito de la propuesta se medirá a través de las siguientes variables: a) porcentaje de artículos en ciberdefensa y ciberseguridad publicados en revistas indizadas; b) porcentaje de presentaciones en congresos científicos en temas de ciberseguridad y ciberdefensa; y c) porcentaje de alumnos que dominen la redacción de artículos científicos en ciberseguridad y ciberdefensa.

---

## REFERENCIAS

- Baezner, M., & Cordey, S. (2019). *National Cybersecurity Strategies in Comparison—Challenges for Switzerland*. ETH Zurich.
- D'Amico, A., Whitley, K., Tesone, D., O'Brien, B., & Roth, E. (2005, September). Achieving cyber defense situational awareness: A cognitive task analysis of information assurance analysts. In *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting* (Vol. 49, No. 3, pp. 229-233). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Li, Y., & Liu, Q. (2021). A comprehensive review study of cyber-attacks and cyber security; Emerging trends and recent developments. *Energy Reports*, 7, 8176-8186. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.08.126>
- Public Safety Canada. 2010. *Canada's Cyber Security Strategy*. Ottawa: Public Safety Canada, Government of Canada. <http://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/cbr-scrststrty/index-eng.aspx>
- Schmitt, M.N. (2017). Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber Operations
- Tan, S., Xie, P., Guerrero, J. M., Vasquez, J. C., Li, Y., & Guo, X. (2021). Attack detection design for dc microgrid using eigenvalue assignment approach. *Energy Reports*, 7, 469-476. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.01.045>
- Zhang, L., & Thing, V. L. (2021). Three decades of deception techniques in active cyber defense-retrospect and outlook. *Computers & Security*, 106, 102288.