



ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA "GENERAL RAFAEL REYES PRIETO"

# Estudios en SEGURIDAD y DEFENSA

estud.segur.def. Bogotá, D. C., Colombia. V. 17 N.º 33 pp. 262. Enero - junio de 2022. ISSN 1900-8325 - eISSN 2744-8932

Revista científica *Estudios en Seguridad y Defensa*

Revista colombiana de seguridad y defensa  
Bogotá, D.C., Colombia

ISSN: 1900-8325 - eISSN: 2744-8932

[esdeguerevistacientifica.edu.co](http://esdeguerevistacientifica.edu.co)

## La tecnología al servicio de la vigilancia y de la defensa de la vida

**SOLON BEVILACQUA**

<https://orcid.org/0000-0002-0050-3527>  
solon@ufg.br

**JOHN EDWARD NEIRA VILLENA**

<https://orcid.org/0000-0003-2281-6505>  
johnneirav@ufg.br

**MARCOS VALVERDE**

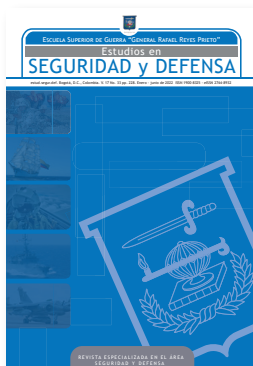
<https://orcid.org/0000-0002-7316-5944>

### CÓMO CITAR

Bevilacqua, S., Neira Villena, J. E. & Valverde, M. (2022). La tecnología al servicio de la vigilancia y de la defensa de la vida. *Estudios en Seguridad y Defensa*, 17(33), 179-200. <https://doi.org/10.25062/1900-8325.325>

### PUBLICADO EN LÍNEA

Junio de 2022



Los contenidos publicados por la revista científica *Estudios en Seguridad y Defensa* son de acceso abierto bajo una licencia Creative Commons: Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Para mayor información:  
[revistacientificaesd@esdegue.edu.co](mailto:revistacientificaesd@esdegue.edu.co)

Para enviar un artículo:

<https://esdeguerevistacientifica.edu.co/index.php/estudios/login?source=%2Findex.php%2Festudios%2Fsubmission%2Fwizard>

## CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Bevilacqua, S., Neira Villena, J. E. & Valverde, M. (2022). La tecnología al servicio de la vigilancia y de la defensa de la vida. *Estudios en Seguridad y Defensa*, 17(33), 179-200.  
<https://doi.org/10.25062/1900-8325.325>

**SOLON BEVILACQUA<sup>2</sup>**

*Universidade Federal  
de Goiás, Brasil*

**JOHN EDWARD**

**NEIRA VILLENA<sup>3</sup>**

*Universidade Federal  
de Goiás, Brasil*

**MARCOS VALVERDE<sup>4</sup>**

*Universidade Federal  
de Goiás, Brasil*

## FECHA DE RECEPCIÓN

9 de diciembre de 2021

## FECHA DE ACEPTACIÓN

21 de abril de 2022

## PALABRAS CLAVE

Vigilancia, defensa de la vida, robótica, análisis de conglomerados.

## KEYWORDS

Surveillance, defense of life, robotics, cluster analysis.

## PALABRAS-CHAVE

Policciamento, defena de la vida, robótica, análise de conglomerados.

# La tecnología al servicio de la vigilancia y de la defensa de la vida<sup>1</sup>

Technology at the Service of Surveillance and the Defense of Life

Tecnologia a serviço da vigilância e defesa da vida

## RESUMEN

Se presenta una investigación que relaciona el empleo de varias tecnologías en la defensa de la vida. Este estudio llena un vacío sobre las publicaciones

1. Artículo de reflexión resultado de investigación, vinculado a la Universidade Federal de Goiás, Brasil.
2. Graduación en Administración (Universidade Federal do Rio Grande do Sul [UFRGS]) (1999). Maestría en Administración (Universidade Federal de Uberlândia [UFU]) (2007). Doctorado en Psicología (Pontificia Universidade Católica [PUC]) (2014). Actualmente, profesor adjunto de la Faculdade de Ciências e Tecnologia de la Universidade Federal de Goiás. Líder del Proyecto Robot Expedicionario (Cuerpo de Marines). Profesor titular del Programa de Posgrado en Ingeniería de Producción. Profesor y coordinador de la Maestría Profesional en Administración Pública (UFG). Contacto: solon@ufg.br
3. Graduación en Ingeniería Mecánica (Universidad Católica de Santa María) (1999). Maestría en Ingeniería Mecánica en la Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2004). Doctorado en Ciencias e Ingeniería de Materiales por la Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2008). Actualmente, profesor adjunto de la Faculdade de Ciências e Tecnologia de la Universidade Federal de Goiás. Tiene experiencia en el área de Ingeniería de Materiales, con énfasis en materiales compuestos, métodos numéricos y energías renovables y eficiencia energética, actuando principalmente en los siguientes temas: energía eólica y solar. Contacto: johnneirav@ufg.br
4. Graduado en Administración (Universidade Federal de Goiás [UFG]). Maestro en Derecho (UFG). Estudiante de Doctorado en Derechos Humanos (UFG). Actualmente, investigador de la Policía Civil.

recientes al respecto, al presentar los recursos tecnológicos empleados por las fuerzas de seguridad, como una solución fragmentada. Tecnologías autónomas y controladas, esencialmente robóticas, que salvan vidas, pueden ser empleadas con mayor eficiencia tanto para investigación como para situaciones de uso reactivo.

A partir del análisis de más de 400 publicaciones científicas, evaluadas en *softwares* para análisis de clúster, se constató que las tecnologías empleadas para preservar la vida no están conectadas, en actividades preventivas, con las reactivas de vigilancia e investigación. Los clústeres separan drones, cámaras, robots e inteligencia artificial (en inglés, AI, por las iniciales de *Artificial Intelligence*), por ejemplo, en situaciones opuestas, sin la debida integración. Contribuimos en este artículo con sugerencias para mejorar los procesos operacionales.

## ABSTRACT

This research study describes various technologies used in the defense of life. It fills a gap in recent literature by presenting the technological resources used by security forces as a fragmented solution. Autonomous and controlled life-saving technologies—essentially robotic—can be used more efficiently for research and for reactive use situations.

An analysis of more than 400 scientific publications evaluated in cluster analysis software found that the technologies used to preserve life are not connected in preventive activities with surveillance and research reagents. Clusters will separate drones, cameras, robots, and artificial intelligence (AI), for example, in opposite situations, without proper integration. This article contributes with suggestions to improve operational processes.

## RESUMO

É apresentada uma investigação que relaciona o uso de diversas tecnologias na defesa da vida. Este estudo ocupa uma lacuna pontual em publicações recentes, apresenta os recursos tecnológicos utilizados pelas forças de segurança, como uma solução fragmentada. Tecnologias autônomas e controladas, essencialmente robóticas, que salvan vidas, podem ser utilizadas de forma mais eficiente tanto para pesquisa quanto para situações de uso reativo.

A partir da análise de mais de 400 publicações científicas, avaliadas em softwares de análise de cluster, constatou-se que as tecnologias utilizadas para

preservar a vida não estão conectadas com as atividades preventivas e reativas. Os clusters separaram drones, câmeras, robôs e inteligência artificial, por exemplo, em situações opostas, sem a devida integração. Contribuímos neste artigo com sugestões para melhorar os processos operacionais.

## INTRODUCCIÓN

Los antecedentes que indican cambios significativos en la tecnología al servicio de la vigilancia y la defensa de la vida fueron alterados al comienzo del siglo XXI. A partir de los atentados del 11 de septiembre de 2001, el mundo entendió que el terrorismo es una amenaza global. La tecnología ganó una importancia sin precedentes y fue incrementada de forma exponencial (Pomarède, 2021). La velocidad de tal cambio aún sorprende y sugiere diariamente nuevas investigaciones.

Pero nada puede compararse con el escenario actual de la vigilancia mundial. Gracias al uso de cámaras de alta resolución y de algoritmos capaces de calcular con rapidez la probabilidad de eventos como la individualización de rostros entre las multitudes, los recursos desarrollados adquieren nuevas aplicaciones a cada día (Underwood & Saiedian, 2021). La *dispersión del riesgo*, preocupación originada por las invasiones de bancos de datos, también trajo algunos avances en las medidas de seguridad y vigilancia.

Cámaras de seguridad que envían sus propias imágenes y realizan análisis comparativos ofrecen seguridad y rapidez para el trabajo de reconocimiento facial a las prácticas de propiciamiento. Tal aspecto es fundamental para el control y la observación de sospechosos infiltrados en ambientes urbanos. Esa inmensa masa de datos es almacenada en bancos de datos que son consultados simultáneamente (trabajo con Blockchain y *hardware* con gran capacidad de procesamiento) (Serbin, 2021).

La automatización de procesos en el ámbito de las fuerzas de defensa está relacionada con la preservación de la vida y la reducción de riesgos operacionales. Para alcanzar ese nivel de actividad, las fuerzas de defensa deben invertir periódicamente en nuevos recursos y capacitar a sus colaboradores para extraer el máximo resultado de esas herramientas (*Fortune Business Insights*, 2021). En la presente investigación se estudió el problema de cómo es usada la tecnología de vigilancia al servicio de la preservación de la vida, en las investigaciones preventivas y en las acciones reactivas. Para resolver la incógnita de la investigación, hicimos un análisis criterioso de publicaciones científicas e investigamos clústeres de oportunidades e intereses.

En este artículo, planteamos como objetivo mostrar que los recursos tecnológicos que cumplen la misión de preservar vidas se encuentran distantes de una integración. A partir del análisis de cerca de 500 publicaciones científicas internacionales y el empleo de algoritmos para el análisis de agrupamientos, se evidencian vacíos y oportunidades de estudios futuros. Emerge de los datos la idea de que los equipos orientados a la investigación no operan en conjunto con los recursos empleados en la vigilancia reactiva.

La presente investigación suple una falta en las publicaciones recientes sobre la tecnología al servicio de la vigilancia; al final, presenta los recursos tecnológicos empleados por las fuerzas de seguridad, como una solución fragmentada. Las tecnologías autónomas y controladas —esencialmente robóticas—, que salvan vidas, pueden ser empleadas con mayor eficiencia tanto para investigación como para situaciones de empleo reactivo.

La estructura de esta investigación predice una discusión teórica sobre el empleo de soluciones tecnológicas por parte de las fuerzas de seguridad, orientadas a la preservación de la vida, la presentación de las limitaciones y las posibilidades de empleo futuro.

## METODOLOGÍA

A partir de tres bases de datos que tenían publicaciones recientes y revisadas por pares, fueron reunidos cerca de 400 artículos científicos, y fueron analizados a partir de *softwares* para construcción de redes y agrupamientos.

### PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS

Se buscaron publicaciones científicas, revisadas por pares, en las bases: Elsevier, Periódicos Capes y Google Scholar, a partir de los siguientes criterios de investigación:

- 1) “robot and policing and human rights”.
- 2) “drone and policing and human rights”.
- 3) “artificial intelligence and policing and human rights”.
- 4) “technology and policing and human rights”.

Se escogió el periodo 2000-2021. El criterio para el corte temporal fue la aparición de tecnologías como la IA y los drones terrestres y aéreos.

Para verificar el crecimiento de citas a lo largo de la historia, la Base Web of Science también fue accedida, y mostró ser útil para la constatación del interés en el tema de esta investigación; principalmente, a partir de 2006.

### DEFINICIÓN DE LA MUESTRA

Los principales periódicos relacionados fueron: *Human Rights Quarterly* (dos); *International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice* (dos); *Police*

*Quarterly* (dos); *Policing & Society ahead of ahead of print* (dos); *Science Technology & Human Values* (dos); *Security Journal* (dos); *Environment and Planning* (tres); *Ethics and Information Technology* (tres); *International Journal of Communication Online* (tres); *Issues in Science and Technology* (tres); *Police Practice & Research* (tres); *Science and Engineering Ethics* (tres); *The Computer Law and Security Report* (tres); *Policing & Society* (cuatro); *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management* (cuatro); *Security Dialogue* (cinco), y *Surveillance & Society* (cinco). El análisis consideró el texto de los resúmenes y los títulos de los artículos.

### TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS

La búsqueda encontró 445 artículos científicos, revisados por pares y publicados en lengua inglesa, a lo largo de los últimos 20 años. Esa información fue organizada en el formato de planilla Excel. Se generó un archivo en el formato “ris”, para importación, la cual fue realizada para el sistema VOSViewer®. El análisis por ser llevado a cabo envuelve el cálculo de distancias para los grupos definidos por los algoritmos de ese sistema.

### MARCO HISTÓRICO PARA EL INCREMENTO DE LA TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA VIGILANCIA Y DE LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA

Muy a menudo, se comenta que el marco histórico para el incremento de la tecnología al servicio de la vigilancia y de la preservación de la vida son los atentados del 11 de septiembre. Lo que ocurre es que la velocidad de la innovación en esta área creció de forma exponencial a lo largo de la última década (2012-2022), y la motivación son, sin duda, la diseminación y la popularización de los empleos de AI (Bunyard, 2021).

El escenario, inicialmente, fue incrementado por la escalada de la violencia en la lucha por la supremacía del Movimiento Jihadista Global (Zelin & Zelin, 2014). Aunada a dicha cuestión, aún existe la preocupación nacida con la pandemia de COVID-19, que alertó al mundo sobre la vigilancia ampliada conocida como *biocybersecurity* (Potter et al., 2021a; Potter et al., 2021b; Potter & Palmer, 2021). Las redes sociales también son utilizadas por las entidades gubernamentales que buscan monitorear aglomeraciones y disturbios urbanos. Es posible investigar los *posts* y prever locales de reuniones de grandes masas (Grill, 2021). Finalmente, hay un cuarto elemento significativo para ese interés mundial en el asunto: la disputa por el dominio energético y las alteraciones geopolíticas en la región Indo-Pacífico (Serbin, 2021).

La preocupación por incorporar nuevos recursos tecnológicos en la rutina policial —como la escucha telefónica, las impresiones digitales, la investigación del ADN, la verificación de bancos de datos, la extracción de datos y creación de perfil, la vigilancia por cámara y el análisis de red— no es reciente. La idea moderna de vigilancia basada en inteligencia (en inglés, ILP, por las iniciales de *Intelligence-Led Policing*) surgió en el Reino Unido, durante la década de 1990, cuando el país presionaba a todos los servicios gubernamentales para operar con base en datos que ya estaban organizados (Borum, 2020). Desde 2005 hasta la actualidad, el escenario ha sido alterado de manera significativa. Las tecnologías adoptadas incluían, en orden de importancia: el análisis de *Big Data*, la vigilancia por cámara, las impresiones digitales, el GPS, la criptografía, el ADN y la biometría (Estévez, 2015; Viamonte Garrido, 2017). El empleo de equipos robóticos, como los drones, era la última opción. Uno de cada cuatro policías del mundo moderno (Estados Unidos y Europa) usaban dichas tecnologías y se declaraban satisfechos con su empleo (Custers & Vergouw, 2015). En 2021, la adopción de tales herramientas fue alterada de forma explosiva.

El empleo de sonares, reflectores, altavoces, faroles estroboscópicos, cámaras térmicas y *zoom* óptico en el sistema de vigilancia se tornó rutinario (Botelho, 2021). Recursos como las interceptaciones telefónicas, la telemática y la captación ambiental de señales electromagnéticas, ópticas o acústicas se volvieron útiles para el proceso de investigación criminal y la obtención de pruebas (Saad, 2021).

A partir del uso de tales recursos, se observó un momento de reducción drástica de los crímenes. En Nueva Orleans, por ejemplo, la asociación pública privada implantó un sistema de seguridad basado en la previsión de delitos, y esa alianza fomentó un programa que involucraba a la Policía de New Orleans y a Palantir Technologies (organización centrada en el trabajo de extraer datos). La base del sistema es el empleo de algoritmos capaces de crear probabilidades para los más diversos tipos de crímenes (Blight & Shapiro, 2018).

Esa realidad también fue observada en Brasil, ya que ciudades como São Paulo, Niterói, Florianópolis y Vitória implantaron soluciones semejantes: conseguían, por ejemplo, identificar de forma automática carros robados a partir de la lectura de placas. En otras localidades, a pesar de inversiones significativas, esa realidad aún es ocasional. La falta de entrenamiento de los policías, las licitaciones mal realizadas y el propio sistema de gestión son vistos como los mayores obstáculos para el éxito de esas tecnologías (Monteiro, 2019).

Además del entrenamiento de los policías, los órganos de defensa también entendieron que era imprescindible la aproximación con las universidades y otros centros de investigación. En el caso específico del desarrollo de algoritmos, las universidades se especializaron en entregar resultados importantes para las



fuerzas policiales. Eso ocurrió con el caso de la Policía Militar de Rio Grande do Sul, que montó una unidad de investigación junto a investigadores de una universidad brasileña. El foco está en la creación y el análisis de un gran banco de datos, que irá apoyar el cálculo de padrones y probabilidades específicos (Gularte, 2021).

En Santa Catarina, la innovación sustituye los formularios en papel y parte de las funciones realizadas por el radiotransmisor. La gestión de la atención de reportes de incidentes registra los datos en el local y permite el ingreso de pruebas y otros elementos, por medio de audio y video. Al final, se entrega el documento de reporte de incidentes a los involucrados, gracias a una impresora térmica acoplada a una *Tablet*. La actividad policial es auxiliada por el acceso, vía aplicación, de datos oriundos de sistemas de información de otros órganos administrativos, como el Departamento de Tránsito y de Seguridad Pública (Boto Ferreira et al., 2020).

En Chicago, la policía ya adoptó *smartphones* para substituir a los *notebooks*, por cuestiones de costo y de movilidad (Instituto Tellus, 2021); en São Paulo, la Policía ya emplea cámaras en los uniformes, con el objetivo de generar pruebas y defensa personal. Esos recursos son utilizados también en juicios para auxiliar las decisiones de los jueces (Pagnan, 2019).

El uso de grandes masas de datos comenzó a ser empleado para elaborar mapas de calor (Sandhu & Fussey, 2021). El paso siguiente fue separar en dos grandes grupos esas herramientas. Cuando la vigilancia era investigativa, se usaban los drones y la AI (Outay et al., 2020; Rahman & Hossain, 2020); cuando la demanda era reaccionar a un evento, entraba en escena un robot para operaciones de desactivación de artefactos explosivos (Miyano et al., 2020). La siguiente preocupación fue aclarar que los algoritmos empleados en la investigación policial no tenían como objetivo substituir el trabajo del policía, pero sí complementarlo. Las últimas innovaciones prometen substituir los “sentimientos instintivos” de los policías y las evaluaciones de riesgo discrecionales por análisis cuantificados y basados, y en los algoritmos de puntuaciones de riesgo. A cada paso son producidas nuevas formas de ver y presentar el crimen, con impacto significativo en la forma como lo cotidiano es vivido frente a la seguridad (Edler Duarte, 2021).

La falta de ese entendimiento suscitó varias críticas, como si el recurso de inteligencia artificial estuviese siendo empleado como un recurso plenamente autónomo (Degeling & Berendt, 2018). Es interesante que tales críticas son superadas a la velocidad de los avances de nuevas tecnologías (Aguirre Sala, 2016; Ocón & Da Ponte, 2019). Una de las primeras explicaciones para ese hecho es que las inversiones están siendo acompañadas de capacitación a los policías. Entrenamientos para el uso de herramientas, como la AI, llegan a los usuarios finales, como es el caso de Policía Rodoviaria Federal brasileña (Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2021).

Tales recursos están posicionados en una frontera de debates, que implican discusiones sobre invasión de privacidad, empleo inadecuado de la tecnología y precarización del trabajo policial, aspectos conocidos como la *uberización de la policía* (Sandhu & Fussey, 2021) y gobierno algorítmico (Kuldova, 2020). Evaluar ese entendimiento se torna complejo, en virtud de que la plena incorporación de esos recursos está en curso, con su ápice previsto para la presente década (2020-2030).

A pesar de las inevitables críticas al incremento del empleo de tecnologías en la vigilancia, la automatización se instala tanto en las fases de investigación como en la frente reactiva de combate al crimen. Eso ha ocurrido con el empleo de cámaras, instaladas en drones y robots, así como en los uniformes de los policías. La cámara usada en el cuerpo (en inglés, BWC, por las iniciales de *Body-Worn Camera*), un dispositivo de grabación de audio y video, ha sido cada vez más adoptada por las autoridades policiales en todo el mundo (McKay & Lee, 2020; Miranda, 2021). Se trata de un incremento natural de las cámaras utilizadas por los patrulleros para investigación y almacenamiento de pruebas grabadas (Bloch, 2021). Es posible que enseguida venga una tendencia a integrar las imágenes aéreas con las terrestres, obtenidas por drones y robots, y las generadas por policías.

La integración también se dará en las tecnologías biométricas, que usan métodos biológicos o comportamentales únicos, como ADN, impresiones digitales, firmas cardiacas, patrones de voz y medidas faciales u oculares, para autenticar la identidad de un individuo (Sayler, 2021).

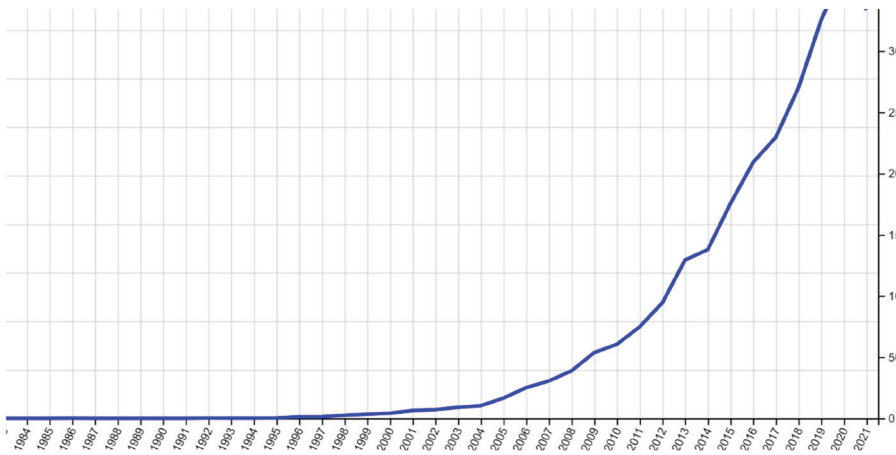
Al analizar centenares de publicaciones científicas, conforme ocurre en la presente investigación, es posible apuntar algunos descubrimientos a partir del referencial teórico. Uno de los primeros elementos es que se trata de un trabajo ininterrumpido de búsqueda, capacitación y desarrollo para la tecnología de combate al crimen. Así como surgen nuevas demandas, los criminales también aprenden sobre los recursos empleados y, en algunos casos, logran igualar a las fuerzas de defensa. Ocurrió así con el empleo de explosivos accionados a distancia (Lara, 2021), de forma dual, por celular e infrarrojo, y con el uso de drones para realizar entregas en los presidios brasileños (G1, 2021). Es posible que ese avance también llegue a la AI y al análisis de grandes bancos de datos.

Entender cómo están siendo empleadas esas tecnologías para preservar la vida solo ocurrió en virtud del análisis textual de publicaciones científicas. A continuación, se describe la metodología usada.

## DESARROLLO ARGUMENTATIVO: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El interés en el tema *vigilancia y derechos humanos* registró un aumento exponencial a partir de 2004. En 2014 fue registrado un nuevo ciclo de aumento para citaciones, cuando en solo un año (de 2015 a 2016) se registraron más de 500 artículos citados en la base Web of Science, lo cual hace evidente la importancia del tema. Tal volumen de citaciones puede observarse en la figura 1.

**Figura 1.** Evolución de las citaciones en el periodo 1945-2021



**Fuente:** elaboración propia.

Pese a no ser parte de la problemática del presente estudio, hay una primera explicación para ese crecimiento exponencial registrado a partir de 2014. Mientras el interés en el tema *vigilancia y derechos humanos* registra crecimiento, las estadísticas acerca de conflictos globales (conflictos violentos, guerras limitadas y guerras globales) no presentan señales de retracción. El volumen de conflictos totales en el mundo acompaña los índices de años anteriores. Tales datos se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Guerras y conflictos globales

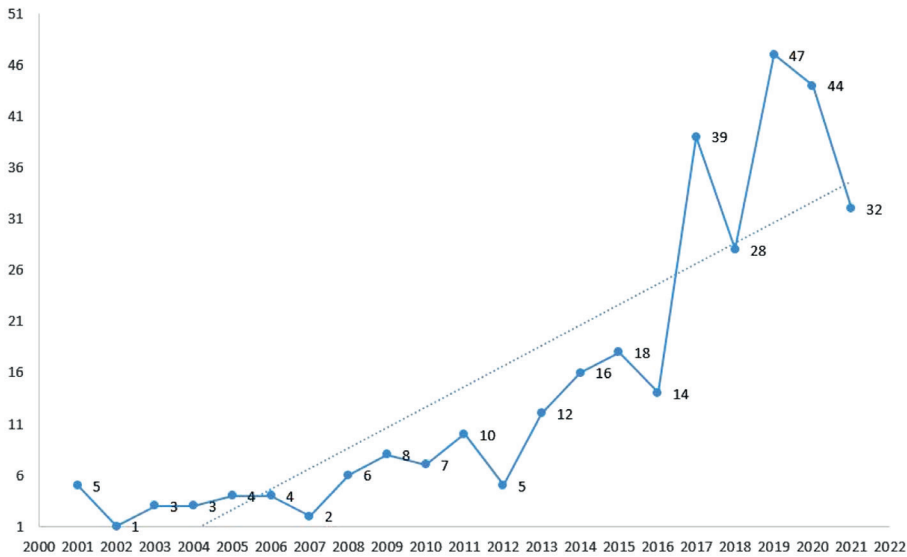
AÑO	CONFLICTOS TOTALES	CONFLICTOS VIOLENTOS	GUERRAS LIMITADAS	GUERRAS EN ESCALA
2020	359	180	19	21
2019	385	158	23	15
2018	372	213	24	16
2017	385	222	16	20
2016	402	226	20	18
2015	409	223	24	19
2014	424	223	25	21
2013	414	221	25	20
2012	396	165	25	18

**Fuente:** Heidelberg Institute for International Conflict Research (2021).

La publicación anual *Conflict Barometer*, producida por el Heidelberg Institute for International Conflict Research (HIIK), presenta las tendencias recientes en desarrollos de conflictos globales, golpes de Estado e intentos de golpes de Estado, así como medidas implementadas en la resolución de conflictos. El abordaje metodológico utilizado por el Instituto consiste en la definición del conflicto y en la medición de la intensidad del conflicto (Heidelberg Institute for International Conflict Research, 2021).

Cuando el tema se focaliza en *vigilancia, tecnología y derechos humanos*, empleados para preservar la vida, conforme a los criterios de búsqueda, se presentó también un creciente interés por parte de los investigadores internacionales. Se hizo un análisis de tendencia, y de los datos surgió una primera constatación: tecnologías como la AI, el reconocimiento facial, el *Machine Learning* y los recursos robóticos fueron introducidas como herramientas policiales reactivas y preventivas a partir de 2016 (Piza, 2021; Taeihagh, 2021).

**Figura 2.** Evolución de las publicaciones en el periodo 2000-2022



*Fuente:* elaboración propia.

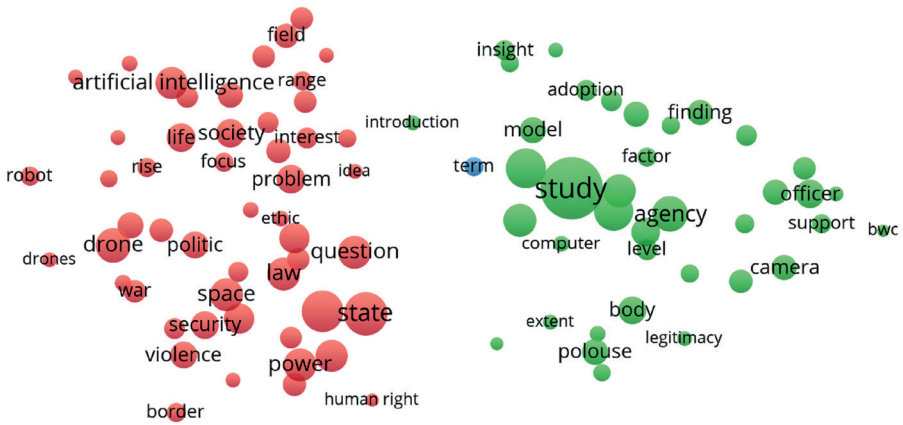
Cuando se considera el periodo 2016-2021, se obtiene un lapso fructífero de publicaciones centradas en el tema de la presente investigación. Cerca del 64 % de las publicaciones se concentraron en cinco años (el 23 % del periodo investigado). Inteligencia y robótica se tornaron sinónimos de tecnología aplicada en el combate al crimen moderno (Browning & Arrigo, 2021).

Puede ser considerado exponencial el crecimiento del empleo de tecnologías para la defensa de la vida en el ámbito de la vigilancia investigativa y reactiva. A partir de 2016, dicho crecimiento sufrió un incremento significativo, y esa curva está asociada a la disminución de los precios de los componentes y la difusión de nuevas tecnologías entre los usuarios.

Los bancos de datos construidos a partir de la colecta de los artículos fueron importados para el sistema VOSViewer® para elaborar las redes de ocurrencia vs. términos importantes.

El primer análisis ya evidencia dos agrupamientos, conforme a la figura 3. El de la izquierda, en rojo, presenta tres tecnologías importantes para el trabajo policial: dron, AI y robots. El de la derecha presenta un escenario de estudios y ciencia, orientado al trabajo policial: actividad con banco de datos y empleo de cámaras. El primer agrupamiento sugiere investigación reactiva, y el segundo apunta al empleo de una acción preventiva.

**Figura 3.** Agrupamientos de publicaciones tecnología y vigilancia vs. derechos humanos



**Fuente:** elaboración propia.

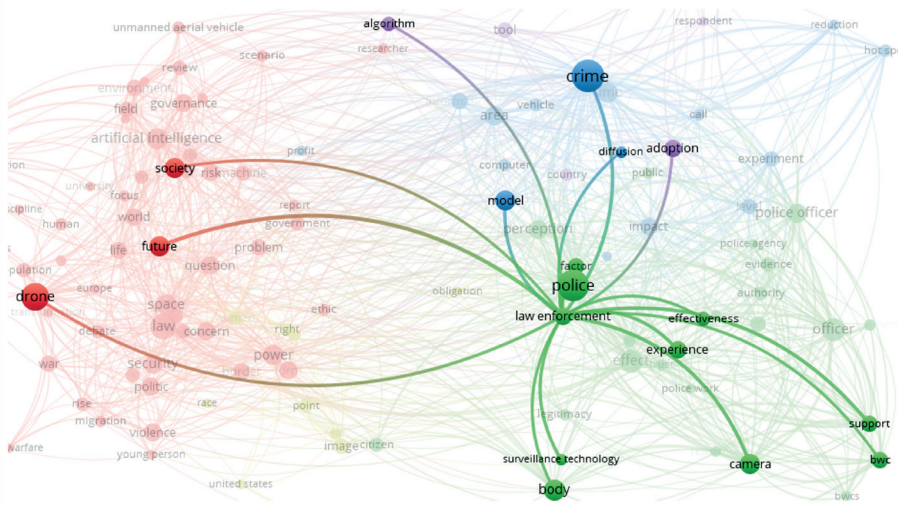
La figura 3 también presenta aspectos importantes para el análisis. Los agrupamientos tienen una separación vista como excelente para la estadística de análisis de agrupamientos. No hay ruido o residuos que provoquen prejuicios de interpretación. La región intermedia de la figura no presenta elementos que confundan la nominación de los grupos.

El sincronismo del empleo de recursos tecnológicos no es percibido a partir del análisis de clústeres. Esa pregunta es recurrente en la literatura especializada, cuando, incluso, algunos recursos son inferidos, pero no aparecen en el presente análisis. Eso ocurre con los equipamientos de simulación y realidad aumentada. Hay espacio para el empleo simultáneo de: drones terrestres y aéreos; cámaras de realidad aumentada; sistemas de juegos para la toma de decisiones; AI (Bunyard, 2021), e incluso, “biocybersecurity” (BCS) (Palmer et al., 2021). Esa idea reduce costos; además, torna más rápido el aprendizaje y elimina riesgos de muerte y de accidentes.

Cuando los dos agrupamientos son aislados, se identifica en el primer clúster de análisis, en rojo (grupo 1), que las dos principales expresiones, *dron* y *robot*, están alineadas con “fuerza”, “violencia”, “problemas” e “inteligencia artificial”. Cuestiones como “consecuencias” y “derechos humanos” hacen parte de ese agrupamiento.

La figura 4 fue elaborada a partir del aislamiento del término “derechos humanos”. Los artículos que abordan derechos humanos, tratan también de “experiencia”, “vigilancia”, “soporte”, “crimen”, “algoritmo” y “dron”. Cabe resaltar que el diámetro de los círculos evidencia la importancia de cada expresión (dron, crimen y policía son los destacados).

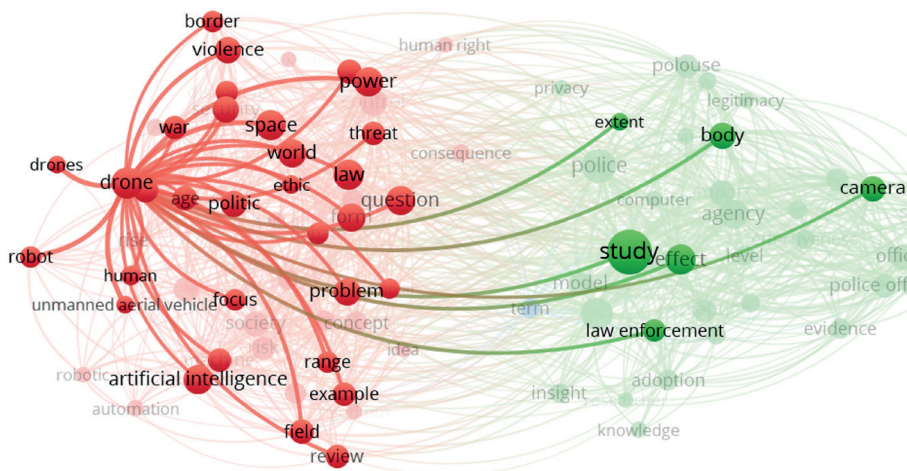
**Figura 4.** Agrupamientos de publicaciones sobre “tecnología” y “vigilancia”



*Fuente:* elaboración propia.

Al aislar la palabra “dron”, en el agrupamiento 1, posicionado a la izquierda del mapa, ocurre una conexión mayor con “inteligencia artificial” y “robot”; y en el agrupamiento 2, con “estudio”, “cámara” y “aplicación de la ley”. Esa conexión puede ser observada en la figura 5.

**Figura 5.** Agrupamientos de publicaciones sobre “dron”



*Fuente:* elaboración propia.



Hay una tecnología presente en la investigación policial preventiva, que no está relacionada con el grupo de vigilancia reactiva: el empleo de cámaras.

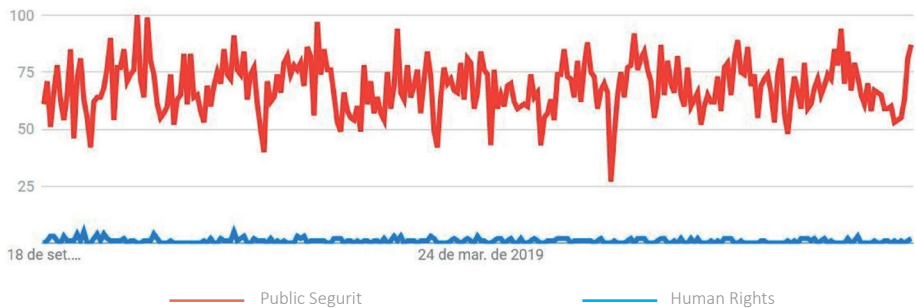
El mapa creado a partir del VOSviewer® mostró una visión general de la funcionalidad de extracción de texto, indicada para construir y visualizar redes de aparición de términos importantes extraídos de un cuerpo de 445 artículos científicos. Dos agrupamientos distintos surgieron de los datos: el agrupamiento 1 indica un núcleo de vigilancia reactiva, que emplea drones, robots y AI; el agrupamiento 2 sugiere una vigilancia preventiva, centrada en la investigación y la aplicación de la ley, que utiliza cámaras para cumplir su función.

La búsqueda por temas relacionados con la seguridad pública y los medios tecnológicos que están a disposición de la defensa de la vida registra interés creciente. Los clústeres relacionados evidencian la misma cuestión. Cuando se hace el análisis para las expresiones relacionadas con el tema, a partir de la herramienta de búsqueda Google Trends®, el resultado es diferente.

La búsqueda por “derechos humanos” y “defensa de la vida” presenta en el periodo 2011-2021 una curva de comportamiento homogéneo, sin puntos extremos de variación. Mientras, los resultados relacionados con la seguridad pública indican un comportamiento heterogéneo a lo largo de un periodo igual.

A partir de la figura 6 se observa el contraste entre los dos temas de investigación: defensa de la vida vs. seguridad pública. Mientras que un tema sufre variaciones a lo largo del periodo evaluado, con índices que denotan elevación y retracción del interés en el asunto, seguridad pública no sufre alteraciones significativas. Es posible deducir que el asunto “defensa de la vida” es dinámico a lo largo del tiempo, influenciado por una serie de eventos importantes, como crisis globales, que demandan otros estudios para una mejor comprensión.

**Figura 6.** Defensa de la vida vs. seguridad pública

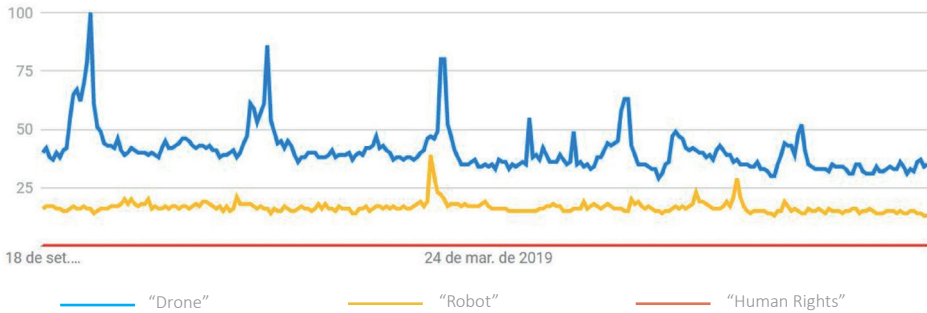


**Fuente:** elaboración propia.



La figura 6 presenta en rojo la búsqueda por “seguridad pública”, y en azul, la búsqueda por “defensa de la vida humana”. El eje vertical de la imagen indica las apariciones, y el eje horizontal presenta el periodo comprendido entre septiembre de 2016 y septiembre de 2021. Cabe resaltar que las publicaciones científicas acerca del tema no están relacionadas con el interés general en el asunto. Ese análisis fue reforzado con la introducción de otros términos de búsqueda como “dron”, “robot” e “inteligencia artificial”, conforme a la figura 7.

**Figura 7. Defensa de la vida vs. tecnología empleada**



**Fuente:** elaboración propia.

Cuando se analiza la inserción de tecnologías en el ámbito de la vigilancia, se observa que el uso de drones se da con mayor intensidad y puntos de atipicidad. No ocurre lo mismo con robots ni con AI. Una explicación para esos puntos de intensidad son los conflictos globales con empleo masivo de drones; principalmente, para ataques. Ocurrió así con la invasión de Irak (2004), y recientemente, en la guerra entre Armenia y Azerbaiyán (2020).

Las publicaciones científicas relacionadas sugieren, en contraste con las descubiertas por el estudio, que los drones son herramientas aún subutilizadas en el ambiente forense. La dificultad reside en transformar en pruebas robustas las imágenes utilizadas. Por otro lado, el reconocimiento facial aún es incipiente, porque demanda una red y un almacenamiento adecuados para transmisión de datos. Ese universo todavía es puramente investigativo.

Es perceptible, a partir de las publicaciones analizadas, que el empleo de la AI aún no está relacionado con la vigilancia reactiva. No se considera, por ejemplo, un policía provisto de equipo y acceso a un banco de datos que apunte a elementos considerados sospechosos o potencialmente nocivos (Roder et al., 2018; Wenguang & Zhiming, 2021).

Cabe destacar que las tecnologías abordadas en los análisis, focalizadas en la vigilancia y la defensa de la vida, integran un conjunto de soluciones orientadas a mejorar los procesos operacionales de las agencias e instituciones. El uso de tecnologías de seguridad no solo deberá ser empleado para monitorear acciones terroristas, sino también, acciones predatorias y económicas, como en la región Indo-Pacífico (IPR) (Denisov et al., 2021), y fuentes que alimentan facciones criminales internacionales (United States Government, 2018). El incremento y la diversificación del empleo de las tecnologías involucradas acompañó las transformaciones en el escenario geopolítico mundial, donde violaciones de los derechos humanos no guardan espacios definidos para ocurrir (Flint, 2021),

## CONCLUSIONES

Hay una externalidad evidenciada en esa adopción que corresponde al recorte de fondos por parte del sector público. Los contratos y formación de policías disminuyeron a lo largo de las últimas décadas y la tecnología ha sido una salida para satisfacer esa pérdida de efectivo.

Los análisis realizados a partir de los gráficos, que presentan puntos bibliométricos para cerca de 500 artículos, colocan en evidencia una falta de interacción entre esas tecnologías. Robots, orientados a la exploración de ambientes de riesgo y desarme de artefactos explosivos se encuentran en el mismo agrupamiento que los drones y la inteligencia artificial; sin embargo, no son usados en conjunto. De la misma manera que no interactúan con el agrupamiento que emplea cámaras para investigaciones.

No hay duda de que eso representa un factor crítico para el éxito del trabajo policial. El robot terrestre, comúnmente es usado en duplicación con la tecnología de un dron aéreo. Eso se explica por el hecho de la complementariedad de uso o aun como forma de contingencia. Factores climáticos y áreas de sombra pueden inviabilizar las actividades que involucran equipos robóticos aéreos. De forma análoga, robots terrestres también se encuentran con áreas de sombra en el terreno, como depresiones, escaleras y cuevas.

Es posible relacionar un factor aún más crítico para el éxito del trabajo policial, cuando se trata de defensa de la vida: el uso sincrónico de inteligencia artificial. A partir de los resultados, las cámaras que son empleadas para capturar imágenes y realizar algún tipo de exploración, no son tratadas para reconocimientos basados en algoritmos para cálculo de probabilidades. En la práctica, eso representa la imposibilidad de reconocimiento facial, identificación de comportamiento sospechoso, objetos en el terreno, entre una serie de otras situaciones problema.

Esa falta de interacción entre las tecnologías aún encuentra otros problemas. La cuestión del estudio e investigación policial está vinculada al empleo de la cámara, pero no al uso de drones, robots e inteligencia artificial. Las informaciones provenientes de esos recursos no son utilizadas en la investigación policial, pero sí en la investigación y en acciones reactivas. El clúster 1 y el clúster 2 evidencian que los asuntos están separados. Eso quiere decir que dron terrestre y dron aéreo no son operados para funcionar con inteligencia artificial.

Los análisis secundarios de la investigación evidenciaron también que la cuestión de preservar la vida y los derechos humanos sigue una línea homogénea a lo largo del tiempo, mientras la temática de la seguridad pública oscila a lo largo de las situaciones críticas. Es posible deducir que las búsquedas por seguridad pública son reactivas y responsivas a los eventos, mientras que la temática de preservar la vida es constante, y no reactiva. Ese aspecto se torna significativo cuando es asociado a los dos principales recursos tecnológicos presentes en esta investigación: drones terrestres y aéreos.

Esos equipos son desarrollados y adoptados en situaciones de respuesta, cuando existen crisis y conflictos armados. Ese punto crea una sustentación para los análisis ya realizados; no hay un empleo masivo de esas tecnologías para prevenir o remediar crisis, pero sí, para reaccionar a ellas. Eso vale para la investigación y para la búsqueda por pruebas.

## REFERENCIAS

- Aguirre Sala, J. F. (2016). La tecnología de información y comunicación en prevención del delito. *URVIO, Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, (18), 90. <https://doi.org/10.17141/urvio.18.2016.1962>
- Blight, K. J., & Shapiro, A. (2018). “Predictive policing for reform”?: *Indeterminacy and intervention in big data policing*. <https://www.theverge.com/2018/2/27/17054740/palantir-predictive-policing-tool-new-orleans-nopd>
- Bloch, S. (2021). Policing car space and the legal liminality of the automobile. *Progress in Human Geography*, 45(1), 136-155. <https://doi.org/10.1177/0309132519901306>
- Botelho, F. (2021, 1 de agosto). *Tecnologia dobra eficácia de missões das forças policiais*. Agência Brasília.
- Boto Ferreira, M., Costa Pinto, D., Maurer Herter, M., Soro, J., Vanneschi, L., Castelli, M., & Peres, F. (2020). Using artificial intelligence to overcome over-indebtedness and fight poverty. *Journal of Business Research*, 131, 411-425. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.035>
- Browning, M., & Arrigo, B. (2021). Stop and risk: Policing, data, and the digital age of discrimination. *American Journal of Criminal Justice*, 46(2), 298-316. <https://doi.org/10.1007/s12103-020-09557-x>
- Borum, R. (2020). Scientific and technological advances in law enforcement intelligence analysis. En B. Fox, J. Reid, A. Masys (Eds.), *Science Informed Policing. Advanced Sciences and Technologies for Security Applications* (pp. 99-121). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-41287-6\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-41287-6_6)
- Bunyard, J. (2021). *Virtual training: preparing future naval officers for 21st century warfare*. CiMsec. <https://news.usni.org/2020/12/04/cjcs-milley-character-of-war-in-midst-of-fundamental-change>.
- Custers, B., & Vergouw, B. (2015). Promising policing technologies: Experiences, obstacles and police needs regarding law enforcement technologies. *The Computer Law and Security Report*, 31(4), 518-526. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2015.05.005>
- Degeling, M., & Berendt, B. (2018). What is wrong about Robocops as consultants? A technology-centric critique of predictive policing. *AI & Society*, 33(3), 347-356. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0730-7>
- Denisov, I., Paramonov, O., Arapova, E., & Safranchuk, I. (2021). Russia, China, and the concept of Indo-Pacific. *Journal of Eurasian Studies*, 12(1), 72-85. <https://doi.org/10.1177/1879366521999899>

- Edler Duarte, D. (2021). The the making of crime predictions: Sociotechnical assemblages and the controversies of governing future crime. *Surveillance & Society*, 19(2), 199-215. <https://doi.org/10.24908/ss.v19i2.14261>
- Estévez, E. E. (2015). Reformando la inteligencia policial en la provincia de Buenos Aires. *URVIO, Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, (15). <https://doi.org/10.17141/urvio.15.2014.1589>
- Flint, C. (2021). Introduction to geopolitics. En *Introduction to Geopolitics* (pp. 1-20). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003138549-1>
- Fortune Business Insights*. (2021). Aerospace & Defense. <https://www.fortunebusinessinsights.com/military-drone-market-102181>
- G1. (2021, 1 de noviembre). *Como inteligência artificial deve ajudar Brigada Militar a antecipar ações de criminosos*. G1.
- Grill, G. (2021). Future protest made risky: Examining social media based civil unrest prediction research and products. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 30(5-6), 811–839. <https://doi.org/10.1007/s10606-021-09409-0>
- Gularte, J. (2021, 3 de marzo). *Como inteligência artificial deve ajudar Brigada Militar a antecipar ações de criminosos*. GZH Segurança.
- Heidelberg Institute for International Conflict Research. (2021). *Conflict Barometer 2021*. Der Vorstand (Consejo de Administración). <https://hiik.de/konfliktbarometer/aktuelle-ausgabe/>
- Instituto Tellus. (2021, 21 de noviembre). *Conheça exemplos de tecnologias aplicadas na segurança pública*. Instituto Tellus.
- Kuldova, T. (2020). Imposter paranoia in the age of intelligent surveillance. *Journal of Extreme Anthropology*, 4(1), 45-73.
- Lara, R. (2021, 30 de agosto). *Quadrilha deixa 20 explosivos em Araçatuba e homem fica ferido ao se aproximar de bomba*. *CNN Brasil*.
- McKay, C., & Lee, M. (2020). Body-worn images: Point-of-view and the new aesthetics of policing. *Crime, Media, Culture*, 16(3), 431-450. <https://doi.org/10.1177/1741659019873774>
- Ministério da Justiça e Segurança Pública. (2021). *Segurança Pública E Defesa Social 2021-2030*. Presidente da República.
- Miranda, D. (2021). Body-worn cameras ‘on the move’: exploring the contextual, technical and ethical challenges in policing practice. *Policing and Society*, 32(1), 18-34. <https://doi.org/10.1080/10439463.2021.1879074>

- Miyano, K., Shinkuma, R., Shiode, N., Shiode, S., Sato, T., & Oki, E. (2020). Multi-UAV allocation framework for predictive crime deterrence and data acquisition. *Internet of Things, 11*, 100205. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100205>
- Monteiro, J. (2019, 26 de noviembre). *Por que a adesão ao uso de tecnologia é lenta na Segurança Pública?* FGV IBRE.
- Ocón, A.-L., & Da Ponte, A. (2019). Reconceptualizando la relación entre tecnología, instituciones y guerra. *URVIO, Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, (25), 41-56. <https://doi.org/10.17141/urvio.25.2019.3998>
- Outay, F., Mengash, H. A., & Adnan, M. (2020). Applications of unmanned aerial vehicle (UAV) in road safety, traffic and highway infrastructure management: Recent advances and challenges. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 141*, 116-129. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.09.018>
- Pagnan, R. (2019, 1 de abril). Polícia de SP usará câmera no uniforme para coibir violência? *Folha de São Paulo*. <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/04/policia-de-sp-usara-camera-no-uniforme-para-coibir-violencia.shtml>
- Palmer, X., Potter, L. N., & Karahan, S. (2021). COVID-19 and biocybersecurity's increasing role on defending forward. *International Journal of Cyber Warfare and Terrorism, 11*(3), 15-29. <https://doi.org/10.4018/IJCWT.2021070102>
- Piza, E. L. (2021). The history, policy implications, and knowledge gaps of the CCTV literature: Insights for the development of body-worn video camera research. *International Criminal Justice Review, 31*(3), 304-324. <https://doi.org/10.1177/1057567718759583>
- Pomarède, J. (2021). Imagining (in)security: NATO's collective self-defence and post-9/11 military policing in the Mediterranean Sea. *Review of International Studies, 47*(2), 192-210. <https://doi.org/10.1017/S0260210521000024>
- Potter, L., & Palmer, X. L. (2021). Human factors in biocybersecurity wargames. En Arai, K. (Ed.), *Advances in Information and Communication. FICC 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1363*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73100-7\\_48](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73100-7_48).
- Potter, L., Ayala, O., & Palmer, X.-L. (2021a). *Biocybersecurity: A converging threat as an auxiliary to war*. Academic Conferences International Limited. <https://doi.org/10.34190/IWS.21.018>
- Potter, L., Powell, E., Ayala, O., & Palmer, X.-L. (2021b). Urban planning to prevent pandemics: Urban design implications of biocybersecurity (BCS). En Sprunge (Ed.), *Future of information and communication conference*. (pp. 1222-1235). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80126-7\\_85](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80126-7_85)

- Rahman, A., & Hossain, R. (2020). The uncomfortable truth about land disputes in Bangladesh: Insights from a household survey. *Land Use Policy*, 95, 104557. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104557>
- Roder, A., Choo, K.-K. R., & Le-Khac, N.-A. (2018). *Unmanned aerial vehicle forensic investigation process: Phantom 3 drone as a case study I*. Cornell University. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1804/1804.08649.pdf>
- Saad, M. (2021). Investigación criminal e novas tecnologias para obtenção de prova [editorial]. *Revista Brasileira De Ciências Policiais*, 12(5), 11-16. <https://doi.org/10.31412/rbcp.v12i5.856>
- Sandhu, A., & Fussey, P. (2021). The ‘uberization of policing’? How police negotiate and operationalise predictive policing technology. *Policing and Society*, 31(1), 66-81. <https://doi.org/10.1080/10439463.2020.1803315>
- Sayler, K. (2021). Biometric technologies and global security. *Congressional Research Service*. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF11783> }
- Serbin, A. (2021). El Indo-Pacífico y América Latina en el marco de la disputa geoestratégica entre Estados Unidos y China. *Documentos de Trabajo (Fundación Carolina): Segunda Época*, 2021(45), 1. <https://doi.org/10.33960/issn-e.1885-9119.dt45>
- Taeihagh, A. (2021). Governance of artificial intelligence. *Policy & Society*, 40(2), 137-157. <https://doi.org/10.1080/14494035.2021.1928377>
- Underwood, B., & Saiedian, H. (2021). Mass surveillance: A study of past practices and technologies to predict future directions. *Security and Privacy*, 4(2), 1-23. <https://doi.org/10.1002/spy2.142>
- United States Government. (2018). *National Defense Strategy*. <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>
- Viamonte Garrido, Y. I. (2017). La inteligencia científico-tecnológica para el desarrollo y la seguridad geoeconómica latinoamericana. *URVIO, Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, (21), 207. <https://doi.org/10.17141/urvio.21.2017.2850>
- Wenguang, L., & Zhiming, Z. (2021). Intelligent surveillance and reconnaissance mode of police UAV based on grid. En *2021 7th International Symposium on Mechatronics and Industrial Informatics (ISMII)* (pp. 292-295). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISMII52409.2021.00069>
- Zelin, A., & Zelin, A. Y. (2014). The war between ISIS and al-Qaeda for supremacy of the global jihadist movement. *Washington Institute for Near East Policy*, (20), 1-11.