



Dilemas derivados del uso de sistemas autónomos de armas letales en el derecho internacional humanitario¹

Dilemmas arising from the use of autonomous lethal weapon systems in international humanitarian law

Marcos Antonio Aravena Flores

Universidad Autónoma de Chile, Santiago, Chile

marcos.aravena1@cloud.uautonoma.cl

<https://orcid.org/0009-0006-0262-7618>

Recibido: 30 de diciembre de 2023 / Aceptado: 31 de enero de 2024

<https://doi.org/10.17081/just.29.45.7143>

Resumen

La inteligencia artificial (IA) ha sido una tecnología que, en esta última década, se ha utilizado en el ámbito militar, lo que ha dado origen a los denominados sistemas autónomos de armas letales (SAAL) que han generado preocupación desde el plano del derecho internacional por su desarrollo y uso en conflictos bélicos. Objetivo: la investigación argumenta que los SAAL no son capaces para dar estricto cumplimiento a los principios básicos del derecho internacional humanitario (DIH), principalmente, respecto con el principio de distinción, precaución y de proporcionalidad, lo que permite identificar cuáles serán los dilemas legales que deparan este tipo de armas. Método: la investigación es cualitativa, de tipo jurídico documental y enmarcada dentro del método dogmático. Resultados: el uso de SAAL presenta varios obstáculos que permiten sostener que dichas armas autónomas no pueden dar estricto cumplimiento a los principios del DIH. Ante dicho incumplimiento, es necesario afrontar las complejidades de esta tecnología en el futuro desde el plano legal. Conclusiones: los dilemas legales en la medida que se desarrolle esta tecnología se centran en el desarrollo de marcos regulatorios aplicables a los SAAL y la incorporación del control humano significativo en los procesos de toma de decisión que se requiera con ocasión de estas armas autónomas, para lograr una solución jurídica a los cuestionamientos que el progresivo desarrollo tecnológico depara, sin socavar la innovación.

Palabras clave: arma autónoma, control humano, derecho internacional humanitario, inteligencia artificial, SAAL.

Abstract

Artificial intelligence has been a technology that in the last decade has been used in the military field, giving rise to the so-called autonomous lethal weapon systems (LAWS) which have generated concern from the international law point of view due to their development and use in war conflicts. Objectives: the purpose of the research was to argue that the LAWS are not capable of strictly respecting the principle of distinction, precaution and proportionality, which

¹ El presente artículo corresponde a una investigación sobre derecho internacional y regulación, según las líneas de investigación de la Universidad Autónoma de Chile.

allowed them to identify the legal dilemmas that this type of weapons will bring about. method: the research developed was qualitative of a legal documentary type and framed within the dogmatic method. Results: the use of SALW presents several obstacles that make it possible to argue that these autonomous weapons cannot strictly comply with the principles of international humanitarian law. In view of this non-compliance, it is necessary to address the complexities that this technology will pose in the future from a legal point of view. Conclusions: there are several legal dilemmas to be considered as this technology develops, centered on the development of regulatory frameworks applicable to LAWS and the incorporation of significant human control in the decision-making processes required for these autonomous weapons, which will provide a legal solution to the questions posed by the progressive technological development, without undermining innovation.

Keywords: autonomous weapon, human control, international humanitarian law, artificial intelligence, SAAL.

Como Citar:

Aravena, M. (2024). Dilemas derivados del uso de sistemas autónomos de armas letales en el derecho internacional humanitario. *Justicia*, 29 (45), 1-15. <https://doi.org/10.17081/just.29.45.7143>

I. INTRODUCCIÓN

Conforme ha avanzado el desarrollo de la IA progresivamente, el ser humano ha investigado y creado máquinas con la capacidad de ejecutar tareas que antes quedaban encomendadas a las personas, especialmente, las que requieren de mayor esfuerzo. Así, en el ámbito militar, se ha comenzado a materializar el desarrollo y la proliferación de armas autónomas, máquinas que han reemplazado a las personas en los campos de batalla, lo que ha modificado el paradigma de cómo se conducirán las hostilidades y proyectarán los nuevos conflictos bélicos (López-Jacoiste, 2020).

Así, el avance tecnológico de la IA ha permitido desarrollar nuevos tipos de armas denominadas SAAL, las que pretenden alcanzar algún grado de operatividad sin la intervención humana, esperando que el progresivo desarrollo tecnológico expanda aún más dichas capacidades en los próximos años, con una adecuada implementación del derecho en el ámbito militar. Si bien muchas aplicaciones militares de IA son algo inmaduras (Payne, 2018), actualmente, se han desarrollado o implementado una variedad de sistemas por parte de los Estados con la tecnología disponible, como evidencia una revisión de 2017 realizada por el Instituto Internacional de Investigación para la Paz de Estocolmo que identificó 49 sistemas de armas desplegados con capacidades de focalización autónoma suficientes para atacar objetivos sin la participación de un operador humano (Boulain & Verbruggen, 2017).

Continuamente se realizan nuevos avances, por lo que muchos Estados han comenzado a mostrar interés en desarrollar usos militares de la IA (Ayoub & Payne, 2016; Horowitz, 2018), así, se ha justificado la tarea de analizar los desafíos, riesgos y límites que se deben aplicar a los SAAL, pues la práctica internacional demuestra que países como China, Estados Unidos, Israel, el Reino Unido y Rusia han invertido numerosos recursos para el desarrollo y la producción de armas totalmente autónomas (Madrid, 2022). Sin embargo, este esfuerzo por desarrollar esta clase de armamento se enfrenta a una realidad en la que “su regulación y limitación a nivel internacional es prácticamente nula o, al menos, insuficiente, ya que actualmente no se han positivizado normas aplicables para las armas autónomas en el Derecho Internacional Humanitario” (Madrid, 2022, p. 53). Esto demuestra, como ha ocurrido con otros tipos de tecnologías, que el progreso científico no siempre ha venido acompañado de una adecuación de la normativa del derecho internacional.

Ante las carreras armamentistas de IA, la que se ha calificado en estos últimos años como inevitable o están en marcha atendiendo a la proliferación de sistemas militares de IA cada vez más autónomos y letales (Maas, 2019), se requiere profundizar en los límites legales que serán susceptibles de aplicar a estas armas autónomas, especialmente, desde el plano del DIH, para prepararse como un ejercicio de adelantamiento a los problemas en el desarrollo tecnológico. La utilización de los SAAL en el ámbito militar es una cuestión compleja, por ello, este estudio argumenta que estas armas autónomas no pueden cumplir

con las exigencias de los principios del DIH, por lo que se pretende identificar y explicar cuáles son los actuales dilemas derivados del uso de SAAL.

Para ello, el presente artículo se divide en dos partes: en el primer acápite, se analizan los principios del DIH aplicables de los SAAL, por medio del estudio del principio de distinción, precaución y el de proporcionalidad y, en segundo lugar, se exponen los dos principales desafíos al desarrollar este tipo de armas autónomas.

II. MÉTODO

Para dar respuesta a la problemática expuesta, el artículo se estructura sobre la base de una investigación cualitativa, en atención a los atributivos y las características no cuantificables del objeto de investigación. Así, se aplicó una investigación de tipo descriptivo de contenido jurídico, fundamentada en el paradigma hermenéutico, pues el objeto se centró en el análisis documental, la identificación y la interpretación del fenómeno que ha sido objeto del estudio.

Asimismo, el diseño de investigación aplicado fue de tipo jurídico documental, debido a que el análisis se realizó a partir de la recolección y estudio de diversas fuentes bibliográficas, principalmente, de tipo doctrinaria, para desarrollar un proceso de recaudación y sistematización de la información (Rodríguez, 2013). Por lo tanto, la investigación se enmarcó en un método dogmático que implica que los resultados expuestos son el producto de la revisión bibliográfica.

III. RESULTADOS

Sistemas autónomos de armas letales frente al derecho internacional humanitario

El desarrollo tecnológico de las últimas décadas ha contribuido a la modernización de las nuevas armas, por el desarrollo de tecnología que incorpora mejoras de ciertos elementos como los sensores, los sistemas de comunicación y el armamento (López-Jacoiste, 2020). Así, por medio del desarrollo de la IA, cuyo objetivo ha sido mejorar la precisión, la velocidad y/o la escala de la toma de decisiones de las máquinas en entornos complejos, se ha pretendido favorecer la eficacia y utilidad de tareas que han sido encomendadas a las personas, lo que ha derivado en la sustitución o mejora del desempeño humano, en tareas como el reconocimiento de patrones, la predicción, la optimización y la toma de decisiones (autónoma), todas de dominio general para el desempeño en una amplia gama de contextos estratégicos y militares (Maas, 2019).

De esta forma, el progresivo desarrollo de la IA en el ámbito militar se ha materializado en los SAAL, que comprende cualquier tipo de sistemas de armas con autonomía en sus funciones críticas, que les permite seleccionar y atacar objetivos sin intervención humana (Committee of the Red Cross [ICRC], 2019), con ciertos niveles de autonomía en sus funciones críticas, sea para para “seleccionar, es decir, buscar o detectar, identificar, seguir, seleccionar y atacar, es decir, emplear la fuerza, neutralizar, dañar o destruir objetivos militares de forma independiente, sin intervención humana” (López-Jacoiste, 2020, p. 68). Los SAAL son armas que, una vez activadas, seleccionan y atacan objetivos cuyo enfrentamiento no está predeterminado por un ser humano (el llamado “hombre fuera del escenario del bucle”) (Bo, 2021), por ello, están preprogramadas para no necesitar un humano detrás de los controles para disparar, moverse o comunicarse cuando se enfrenta a un enemigo (Press, 2018). Así, en estas armas autónomas, luego de su activación inicial, el sistema “se encarga de los procesos de selección de objetivos y de acciones que normalmente son controlados directamente por seres humanos” (ICRC, 2015, p. 48).

Por lo tanto, el grado de autonomía de las funciones críticas es el elemento que merece mayor atención, puesto que los grados de autonomía adquiridos permiten diferenciar los SAAL de otros tipos de armas, como los drones armados, cuyas funciones críticas son controladas a distancia por un operador humano (López-Jacoiste, 2020). Respecto con dicha autonomía, existen distintos grados de intervención humana, en primer lugar, aquellas donde el humano se encuentra al tanto (in-the-loop) (Marín, 2023), donde se participaría de algunos procesos de decisión; en segundo lugar, “sobre la acción (on-the-loop), cuando el armamento sería capaz de ejecutar todos los procesos de decisión, pero existiría una observación y capacidad de veto por parte del humano” (Marín, 2023, p. 74). En tercer lugar, se encuentran aquellos en que el humano está totalmente “fuera de la acción (out-of-the-loop), donde el sistema de armamento no dependería de un operador humano para ejecutar las decisiones o acciones, incluidas aquellas potencialmente letales de

activación del armamento” (Marín, 2023, p. 74).

Independientemente del grado de autonomía alcanzado, se pretende contar con tecnología que favorece la posibilidad de reducir o eliminar el control humano directo sobre los sistemas de armas y el uso de la fuerza (López-Jacoiste, 2020). De este modo, se ha ampliado la distancia entre los usuarios de las armas, los soldados y la fuerza letal que se proyecta en el campo de batalla por medio de estas armas autónomas, lo que pondría en jaque el control y juicio humano en decisiones complejas, asimismo, desafía la normativa general que regula las hostilidades en el marco de guerra y la protección de la dignidad humana en los conflictos armados.

Por ello, en esta última década, se ha evidenciado un aumento progresivo de este tipo de sistemas de armamento autónomo utilizados en conflictos bélicos, no obstante, el progreso y la ejecución rápida de estos sistemas han generado discusión, con la urgencia de enfrentar este asunto, para resguardar derechos y prevenir perjuicios superfluos a las personas afectadas en un conflicto armado. Si bien algunas aplicaciones militares de IA son inmaduras en la actualidad (Payne, 2018), hoy en día, se han desarrollado este tipo de armas, con una tendencia centrada a impulsar cada vez más este tipo de armamento, en detrimento de los esfuerzos por desarrollar regulación para la protección y la limitación a estas armas, lo que parecería ir más lento que el desarrollo tecnológico de ellas.

Igualmente, el escenario regulatorio actual no contempla normas especiales que atiendan a la naturaleza de estas armas, por lo que no existen normas formales, tales como leyes creadas para esta clase de armamento, que permitan limitar el desarrollo y el despliegue de ellas, por esta razón, tratándose de los SAAL, el tema clave se relaciona con la capacidad de esta tecnología para dar cumplimiento a las normas éticas de conducta correcta en la guerra, conocidas como *Ius in Bello*.

Analizando este tema conforme con los principios fundamentales del DIH, estos corresponde con “directrices universales, reconocidas por las naciones civilizadas obligatorias para los Estados más allá de un vínculo convencional, que pueden abstraerse de las normas contenidas en los Convenios de Ginebra y sus Protocolos Adicionales” (López, 2009, p. 230); por medio de ellas, es posible limitar y guiar el comportamiento de las partes que participan en los conflictos bélicos, en los que se utilicen SAAL. Sin embargo, aun cuando las normas del DIH establecen límites al uso de los medios y métodos de combate en el desarrollo de las hostilidades, en su origen, el DIH no fue elaborado para dar respuesta los desafíos planteados por el desarrollo de la IA en contextos bélicos (Vigevano, 2021). Sin perjuicio de ello, es posible analizar esta problemática en las intersecciones del DIH, para promover las restricciones necesarias a aplicar a los importantes avances tecnológicos de las últimas décadas.

En el ámbito militar, no se ha alcanzado formalmente una regulación legal en sentido estricto, no obstante, desde una perspectiva jurídica vinculante, es factible aplicar los límites legales derivados del DIH. Pese a ello, dicha tarea es compleja en el punto de realizar una correcta adaptación de tales principios limitadores, puesto que las particularidades de esta tecnología conjugan una combinación de factores derivados del mundo físico y digital, lo que se denominaría como una realidad mixta (Young et al., 2011); aunque se estaría hablando de un elemento físico, por ejemplo, un dron, dicho armamento lleva incrustado, de una manera simbiótica, un algoritmo informático que tiene la capacidad para ejecutar variadas tareas, como desencadenar una acción letal autónomamente, lo que reflejaría la complejidad de aplicar estos principios a estas particulares armas (Marín, 2023).

En tal marco, lo que se ha planteado en estos últimos años acerca de las SAAL es si su desarrollo y uso cumplen con los principios reconocidos por el DIH, particularmente, los que han sido ampliamente reconocidos, como el principio de distinción, precaución y proporcionalidad. Sobre la aplicación de estos principios a estas armas autónomas, se ha consolidado una ardua discusión en torno a si los SAAL pueden cumplir con las limitaciones impuestas por los principios del DIH. Así, a continuación, se exponen los argumentos que han sido aceptados para afirmar que estas armas autónomas no puedan dar estricto cumplimiento a los principios indicados²

2 Adviértase que, a pesar de los argumentos expuestos, la literatura da cuenta de diferentes argumentos que permiten sostener que los SAAL sí podrían dar cumplimiento a los principios del derecho internacional. Para la revisión de dichos argumentos véase, por ejemplo, a Bills (2014), Thurnher (2016), Schmitt y Thurnher (2013), Petman (2017), Farinella (2021) y Dombrowszki (2021).

Principio de distinción

Este principio ha sido calificado como uno de los principios fundamentales del derecho internacional (Madrid, 2022), por lo que se introduce la obligación para los que intervienen en un conflicto bélico de discriminar entre combatientes, que son objetivos apropiados de ataque y destrucción, y los no combatientes o civiles, quienes son objetivos inapropiados de ataque y destrucción (Kasher, 2007). Con base en este principio, se pretende limitar los objetivos posibles de ser atacados a los combatientes u objetivos militares, asimismo, protege en la medida de lo posible a la población civil y bienes de carácter civil (Farinella, 2021), a los que no se podrá dirigir un ataque de forma legítima. Este principio “tiene como objetivo principal cumplir uno de los propósitos del DIH, que es el de proteger a las personas que no toman parte directamente en las hostilidades” (Madrid, 2022, p. 58).

Aplicando este principio a los SAAL, existen dudas acerca de si este tipo de sistemas de armas pueden, o no, cumplir con este principio. Sin embargo, al optar por los argumentos que sostienen que estas armas autónomas son incompatibles con este principio, un SAAL no podrá cumplir con este principio, pues estas armas aún no cuentan con la capacidad para prevenir diversas situaciones que pueden devenir en un conflicto bélico, “ya que se trata de una programación y desarrollo anterior al combate o escenario de conflicto” (Marín et al., 2019, p. 17); así, no serían capaces de efectuar juicios humanos cualitativos, para distinguir entre lo lícito e ilícito (Brehm, 2017).

En este sentido, hasta la fecha, estas armas no cuentan con la capacidad para distinguir entre las personas que combaten en un conflicto bélico y las que no, por tratarse de objetivos civiles o no combatientes. Si bien esta avanzada tecnología cuenta con la capacidad para seleccionar objetivos y reconocer la imagen humana, es complejo concretar correctamente una diferenciación entre combatiente y civil, especialmente, en escenarios cambiantes como los conflictos bélicos, problema que se intensificaría cuando “quienes luchan lo hacen sin portar uniforme o distintivo alguno y, por tanto, deben identificarse como combatientes con base en su participación o intención de participar en las hostilidades” (Madrid, 2023, párr 6).

Actualmente, los SAAL no tienen la capacidad tecnológica para contar con sensores o sistemas de visión adecuados para reconocer y calificar a los combatientes heridos, que se hayan rendido o están mentalmente en una situación en la que les sea aplicable el principio de distinción (Madrid, 2023). Conforme con el desarrollo alcanzado por los SAAL y en consideración con las múltiples barreras tecnológicas que todavía han de ser solucionadas, su aplicación en conflictos bélicos llevará a vulneraciones a este principio, debido a que parece complejo que un SAAL logre algoritmizar el principio de distinción, particularmente, al tener en cuenta “la falta de claridad en las definiciones jurídicas de los Convenios de Ginebra de 1949 y del Protocolo Adicional I de 1977, es difícil traducir la esencia del principio de distinción al lenguaje de los programas informáticos” (Madrid, 2023, párr. 8). Por lo que será difícil lograr programar estas armas conforme a los múltiples escenarios que pueden verificarse en la vida real y este estándar de distinción se verá afectado dependiendo del contexto operativo o el entorno en sí (Macher-Reyes, 2021).

Así, no se puede desconocer la alta posibilidad de que un SAAL reconozca como objetivo de ataque a civiles o a otros blancos distintos a los designados, sobre todo, ante el eventual escenario en que estas armas pueden cometer errores en el campo de batalla y derivar en resultados imprevisibles o imposibles de explicar o controlar por las personas. A pesar de los éxitos tecnológicos en la observación y el reconocimiento de estas armas, “el juicio de las máquinas todavía parece estar por detrás del de los humanos” (Winter, 2022, p.14), resultando fundamental el juicio humano para las exigencias de este principio, porque en un conflicto bélico las personas pueden pasar de ser combatientes atacables a civiles no atacables, o viceversa. Estas son consideraciones contextuales que los humanos son capaces de interpretar, pero que los SAAL todavía presentan dificultades, obstaculizando la correcta calificación de los cambios contextuales que derivarán en márgenes de errores que podrían dañar la vida de las personas, cuestión que no puede ser tolerada atendiendo a las exigencias de este principio.

Principio de precaución

De conformidad con este segundo principio, se obliga a aquellas partes que intervienen en un conflicto bélico a evaluar en todo momento, de este modo, el DIH señala que las partes que intervienen en la conducción de sus operaciones militares deben tomar precauciones constantes para respetar a la población y a los bienes civiles, sea la parte que protagonice el ataque, la que debe hacer todo lo que sea factible para evitar causar daños incidentales como resultado de sus operaciones (precauciones en el ataque), como a la parte que recibe el ataque, para que se tome una precaución contra los efectos de los ataques (López-Jacoiste, 2020). En tal marco, el fundamento de este principio radica en la obligación de las partes de tomar

una serie de precauciones al momento de ejecutar un ataque, para evitar a la población civil sufrimientos innecesarios o excesivos, al punto de “abstenerse de realizar un ataque cuando sea de prever que causará incidentalmente muertos o heridos en la población civil, daños a bienes de carácter civil o ambos, que serían excesivos en relación con la ventaja militar prevista” (Salmón, 2012, p. 99).

Aplicando este principio al uso de los SAAL en conflictos bélicos, estas armas no podrían dar cumplimiento a esta exigencia del DIH, en atención a las particulares condiciones y los diversos e imprevisibles escenarios en este tipo de conflictos, por ende, las medidas que serán necesarias de adoptar son altamente dependientes del contexto y susceptibles de cambios rápidos e impredecibles, lo que requerirá verificar la selección del objetivo, el tipo de arma, el tiempo, y el método de ataque, es decir, el arma debe ser capaz de recibir información constantemente, para evaluar a cada momento que el ataque sea legítimo (Carrera, 2021).

Esto parece difícil de cumplir, en consideración con el desarrollo alcanzado y “el hecho de que sea un robot y no una persona la que evalúe las medidas precautorias hace poco viable que estos parámetros sean íntegramente cumplidos, por la ausencia de intervención humana” (Madrid, 2022, p. 63). Por ello, se ha destacado la necesidad de mantener la supervisión humana en cada decisión de ataque que protagonice este tipo de armamento, con el fin de asegurar que cada uno de los objetivos seleccionados sean legítimos y no atenten contra objetivos civiles (Boothby, 2009). Por lo tanto, reconociendo dichas complejidades, un SAAL no podrá realizar la evaluación requerida por el DIH por sí sola, para no incumplir con este principio (Herbach, 2012). Asimismo, en atención a las exigencias de este principio, los Estados y los actores militares tendrán que tomar todas las medidas apropiadas para prevenir o minimizar los riesgos y daños asociados con el uso de SAAL, con evaluaciones exhaustivas de sus capacidades y posibles efectos en el campo de batalla y en la protección de civiles. Además, se podría requerir la implementación de salvaguardias adicionales, como la obligación de desplegar SAAL solo en circunstancias específicas y bajo estrictas normas de conducta, lo que podría ser promovido por la adopción de políticas y regulaciones que garanticen la supervisión humana adecuada de estas armas autónomas.

Este principio exige tomar medidas viables para garantizar que no se ataque personas o bienes de carácter civil, eligiendo las armas y tácticas que minimicen las lesiones incidentales y los daños colaterales. Para ello, un SAAL tendrá que contar con la capacidad de cancelar o suspender un ataque si resulta evidente que el objetivo no es militar o está sujeto a protección especial por el DIH. Considerando que para ello un SAAL tendría que emitir juicios caso por caso, en atención a las barreras tecnológicas, para cumplir con este principio será necesario la supervisión humana sobre estas armas, ya que subsistirá una necesidad de que sea posible una anulación humana para que el ataque cumpla con el principio de precaución. Así, si un comandante que supervisa el SAAL advierte de que el objetivo ya no es un objetivo militar o que el ataque sería ilegal de alguna otra manera, debe poder cancelar el ataque.

Principio de proporcionalidad

Este tercer principio establece la prohibición de lanzar un ataque cuando sea previsible que afecte a la población civil o daños a bienes de carácter civil que sean calificados de excesivos (Henckaerts & Doswald-Beck, 2007), para evitar o reducir al mínimo el número de muertos, heridos y los daños a bienes de carácter civil (López-Jacoiste, 2020). Así, se requiere que “el efecto entre los medios y métodos de combate escogidos y utilizados no sea desproporcionado con la ventaja militar que se busca obtener” (Salmón, 2012, p. 56), lo que implicaría que “queda prohibida toda forma de violencia que no sea indispensable para someter a la contraparte en conflicto” (Salmón, 2012, p. 56).

Los SAAL no pueden dar cumplimiento a este principio, debido a que las decisiones o actos de este tipo, dado su trascendencia, siempre se han atribuido a decisiones que dependen de los seres humanos, quienes son los que cuentan con una capacidad suficiente para calificar si dicho ataque pueda ser, o no, proporcional, pues el juicio de valor que va implícito en estas decisiones debe equipararse a lo que haría un soldado razonable en el lugar y el contexto determinado (Thurnher, 2016). Según Gorrín (2016), este principio hace necesario que las formas de guerras se lleven a cabo en términos humanitarios, así, actuar con humanidad solo resulta factible si depende del ser humano, pues este concepto proviene de la naturaleza de la persona humana, lo que no será posible de cumplir cuando se releguen dichas decisiones a estas armas autónomas.

De este modo, un SAAL no podrá cumplir con esta exigencia, porque se requiere de un examen que va más allá de una simple revisión de datos cuantitativos que procese el sistema del arma autónomo. Por otro lado, el desarrollo alcanzado actualmente por esta tecnología ha evidenciado que aún no podrían

ser programadas para replicar la complejidad del proceso psicológico del juicio humano necesario para evaluar la proporcionalidad (Human Rights Watch, 2012), sobre todo, si se considera que el examen de proporcionalidad no puede ser determinado en abstracto, pues, atendiendo a las cambiantes y especiales circunstancias que van implícitas en un conflicto bélico, será indispensable realizar un análisis contextualizado, a través del estudio de una acción, escenario y en un tiempo concreto (Boothby, 2009; Wagner, 2014), lo que sería difícil de cumplir por medio de la programación inicial del sistema de IA y los datos que se recopilen o procesen del conflicto bélico (Sassóli, 2014).

Si bien los sistemas de IA son capaces de procesar datos y llegar a conclusiones más veloces y efectivas de lo que podría llegar a razonar la inteligencia humana, lo que supera a los seres humanos en el análisis deductivo, estas máquinas todavía no logran superar a los sujetos en el análisis inductivo, lo que se evidencia en la realidad de los SAAL. De esta manera, se consideran factores como la naturaleza y la gravedad de la amenaza, la disponibilidad de otros medios para lograr el objetivo militar y la capacidad de los SAAL para discriminar entre objetivos, por lo que este principio no es cuantificable, lo que significa que no existe una fórmula o una proporción concreta que justifique la consecución de un resultado militar concreto (Dremluga, 2020, p.118), por lo que no se trata tan solo de una cuestión de cálculo, sino que requiere la intervención del juicio humano, informado por normas legales, éticas y la experiencia personal, aplicada a la situación específica. Debido a dichas limitaciones, estas armas autónomas requieren que la persona humana permanezca al tanto del examen cualitativos y subjetivos que dependen del contexto.

Esto puede resultar complejo, porque este principio tendría que traducirse en un programa informático y la conceptualización de este principio ha resultado bastante difícil incluso para los humanos (Akkuş, 2022, p. 348). Dado que los SAAL, no podrán ser programados para hacer frente a un número infinito de situaciones inesperadas en el campo de batalla, no están equipados para emitir un juicio sobre la proporcionalidad del ataque. Para refinar aún más esta posición, será necesaria una definición integral de objetivos militares y civiles, para demarcar el objeto del ataque, cuestión que requerirá incluso que los Estados acuerden exactamente como se debe calcular este principio e incluso será necesario de un proceso complejo y probablemente requeriría el tipo de inteligencia artificial de alto nivel (Winter, 2022, p.17). ya que una máquina necesitaría criterios claros y una fórmula para calcular la proporcionalidad (Jensen, 2020).

Para que un sistema de armas autónomo cumpla con esta norma, debe tener una comprensión clara de cuándo el daño esperado a la población civil será excesivo en relación con la ventaja militar obtenida. Esto requiere un sistema inteligente para comprender la estrategia militar, las cuestiones operativas y las tácticas (Egeland, 2016). Por el momento, los sistemas inteligentes no pueden comprender de forma independiente un entorno tan multicontextual con muchas conexiones y dependencias y, por lo tanto, las armas autónomas no podrán cumplir este principio sin la intervención humana.

Por ello, el sistema autónomo no puede comprender de forma independiente la proporcionalidad del resultado militar previsto con las posibles víctimas civiles, no obstante, puede hacerlo como parte de una toma de decisiones conjunta compartida con el operador humano (Dremluga, 2020, p.118). De lo contrario, se mantendrá la preocupación de que estos sistemas puedan llevar a una escalada de conflictos armados y un aumento en la violación de los principios humanitarios, sobre todo, si son utilizados de manera indiscriminada o desproporcionada en relación con el objetivo militar perseguido.

IV. DISCUSIÓN

Dilemas actuales derivados del incumplimiento del derecho internacional humanitario

El uso de SAAL presenta varios obstáculos que permiten sostener que dichas armas autónomas no pueden dar estricto cumplimiento a los principios del DIH. A pesar de que existe un marco jurídico aplicable a este tipo de armas, se necesita que la comunidad internacional alcance un mayor consenso en la interpretación de las limitaciones que deben aplicarse, por ello, la respuesta a la primera interrogante planteada depende de una interpretación de los principios expuestos. Sin embargo, los SAAL no respetarían los principios del DIH, principalmente, el principio de distinción, debido a que los cambiantes escenarios de los conflictos armados no permiten que las armas autónomas puedan distinguir, efectivamente, entre personas civiles y combatientes, o entre bienes civiles y objetivos militares.

Así, ante la imposibilidad de que el uso de SAAL pueda respetar las exigencias del DIH, es necesario afrontar las complejidades de esta tecnología en el futuro, para contribuir a la reflexión y adelantarse a los

problemas que depara el continuo desarrollo de la IA militar, con enfoque en los eventuales daños o riesgos contra personas o bienes civiles, así, es preciso realizar un serio análisis de las consecuencias futuras del uso de los SAAL en los conflictos armados.

Asimismo, en atención a los deberes que el DIH impone a los Estados y a los combatientes, quienes están obligados a adoptar las diligencias necesarias para un manejo responsable de las hostilidades, a continuación, se exponen los dilemas a tener en cuenta en la medida que se generalice el desarrollo y uso de SAAL. Esta tarea adquiere especial relevancia si se tiene en cuenta que “por una parte existen motivos para promover la innovación positiva que puede aportar la IA, por la otra hay impactos no deseados y riesgos que deben gestionarse” (Azuaje & Finol, 2023, p. 30), lo que implica una profunda reflexión jurídica sobre las restricciones y soluciones derivadas de los cuestionamientos que el progresivo desarrollo tecnológico depara.

Marco regulatorios aplicables a los sistemas autónomos de armas letales

Frente a la cuestionable adecuación de los SAAL a las exigencias del DIH y ante las preocupaciones que se desprenden, en la actualidad, se ha expuesto un intenso debate entre los Estados, investigadores y activistas sobre si los SAAL pueden o deben ser regulados de forma particular, lo que ha llevado a plantearse ¿hasta qué punto debe permitirse el uso de los SAAL por parte de los Estados? Así, se han fundamentado distintas respuestas que se pueden sintetizar: en primer lugar, una prohibición completa o restricción de uso de los SAAL o, en su defecto, la incorporación de dichos sistemas en el corpus jurídico con una regulación internacional y, en segundo lugar, el establecimiento de medidas de autocontrol y la incorporación de mecanismos de regulación interna.

A partir del primer enfoque, la prohibición sobre el uso y desarrollo de esas armas estaría dada por su incapacidad para asegurar el cumplimiento de los principios fundamentales del DIH (Sharkey, 2012), argumento que ha sido reconocido por el ICRC (2021), quien ha sostenido que el uso de estas armas “plantea desafíos relacionados con el cumplimiento de las normas del derecho internacional, incluido el DIH, en particular, las normas relativas a la conducción de las hostilidades para la protección de los civiles” (párr. 5). Además, se reconoce el riesgo de daños que conllevan estas armas para los civiles o combatientes que intervengan en un conflicto bélico.

De este modo, el ICRC propone a los Estados que adopten normas jurídicas de carácter vinculantes para las armas autónomas que sean impredecibles, cuyos sistemas no permitan conocer, prever o explicar su funcionamiento, así como para aquellas que no den la suficiente garantía para salvaguardar a los civiles y combatientes fuera del mismo combate, y para las que no salvaguarden a la humanidad (ICRC, 2021). De igual manera, se identifica la posición de otros actores relevantes como es el movimiento *Stop Killer Robots* que defiende la impugnación absoluta del uso de SAAL y propone la necesidad de regular estas armas autónomas (Campaña para Detener los Robots Asesinos, s.f). La Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2019), por medio de la Convención sobre Ciertas Armas Convencionales y el Grupo de Expertos Gubernamentales, expone la necesidad de una prohibición a través de un tratado internacional.

Estos argumentos llevan a preguntarse si ¿resulta conveniente prohibir el uso de SAAL? o si ¿será posible concretar una regulación vinculante? Estas interrogantes son las que han consolidado la discusión en esta última década; respecto con la primera pregunta, una propuesta de tratado internacional prohibitivo no sería posible, pues se entiende que “estas tecnologías son inevitables y que su desarrollo es incremental” (Madrid, 2022, p. 80), asimismo, “algunos de estos sistemas pueden tener ventajas humanitarias y, por lo tanto, las prohibiciones son tanto impracticables como éticamente cuestionables” (Madrid, 2022, p. 80). En cuanto a la segunda interrogante, según Martín (2017), una propuesta regulatoria hasta el momento se encuentra lejana de concretar por una falta de voluntad política o porque las discusiones no han alcanzado un consenso suficiente como para concretar acuerdos en torno a promulgar normas vinculantes, lo cual demuestra que “un gran desafío de la IA radica en que su globalidad hace necesaria la cooperación internacional y una normatividad armonizada” (Azuaje, 2021, p. 104).

Así, se evidencia que una prohibición absoluta no pareciera ser la respuesta adecuada, por ende, el camino acertado para no socavar la innovación tecnológica iría por la vía de establecer una graduación o escala de riesgo en el uso de sistemas militares que empleen IA. Desde el plano regulatorio, deberían existir usos militares prohibidos, en los que entrarían las armas que produzcan un efecto letal o las que incumplan las exigencias del DIH por no ofrecer garantías de protección a las personas no combatientes. No obstante, habría que delimitar en este punto los sistemas que dispongan de algún tipo de asistencia de IA, como los que facilitan la identificación de objetivos, el guiado de las armas o la respuesta ante armas

autónomas enemigas, cuya utilización no debería plantear ninguna restricción siempre que exista una posibilidad de intervención humana en algún momento de la acción.

Respecto con el segundo enfoque, que alude al establecimiento de medidas internas aplicable a los SAAL, han surgido esfuerzos para consolidar pautas o estándares de conductas que deben observarse al desarrollar, implementar o usar sistemas de IA, lo que ha dado origen a la elaboración de recomendaciones, principios rectores o directrices éticas que sirvan como bases para delimitar esta tecnología, con el propósito de “asegurar el adecuado resguardo de los derechos fundamentales de las personas que pueden verse afectadas por estos sistemas” (Contreras & Trigo, 2021, pp. 457-458). Así, se ha propagado la elaboración de directrices éticas que corresponden con “cuerpos preceptivos elaborados por entes públicos o privados, carentes de fuerza obligatoria, que contienen principios y recomendaciones éticas destinadas a contener el potencial impacto negativo de la IA” (Bedecarratz & Aravena, 2023, p. 206), los que se han encargado de proporcionar un catálogo de deberes de conducta y principios universalmente válidos e incontrovertibles, cuya obligatoriedad queda relegada a la voluntad de cada suscriptor, por su carácter deontológico y no vinculante (Bedecarratz & Aravena, 2023).

Ante el desarrollo generalizado de directrices éticas aplicables a los SAAL, desde el punto de vista del derecho internacional, se resalta una emergencia de *soft law* en materia de IA, debido a que las “organizaciones internacionales, organismos técnicos, los estados, empresas y sociedad civil han adoptado un rol activo en la generación de contenidos no vinculante como estrategia regulatoria de este uso de tecnologías (Contreras & Trigo, 2021, p. 458). Por lo tanto, es preciso reflexionar sobre la utilidad y desventajas que representan estos textos.

En tal marco, su valor recae en su flexibilidad y su ayuda para precisar los valores que deben consagrarse en las venideras regulaciones sobre la IA (Azuaje, 2021). De este modo, el *soft law*, desde el punto de vista del derecho internacional, es una respuesta atractiva a favor de la regulación de los SAAL, lo que permitiría maximizar la flexibilidad regulatoria a favor de la incertidumbre que significa el cambio tecnológico, para disminuir los problemas derivados de la brecha tecnológica (Contreras & Trigo, 2021), para resolver el problema asociado entre el ritmo de la evolución tecnológica y la capacidad de los Estados para regular el avance tecnológico, cuestión que en la literatura ha sido denominada como el *paceing problem* que, en términos generales, se refiere a “la dificultad que tiene el derecho para adaptarse al cambio tecnológico” (Contreras & Trigo, 2021, p. 458).

Sin embargo, la opción de relegar el problema regulatorio de los SAAL en el *soft Law* no ha estado exenta de críticas, por lo que se destaca la preocupación de que las pautas o principios impulsados sean consecuencia del interés de cada destinatario o Estado suscriptor, cuestión que ha generado un problema de legitimidad (Contreras & Trigo, 2021). Por otro lado, a mayor abundamiento, se han identificado diversas críticas sobre su contenido y aplicación, al reconocer su ambigüedad, inespecificidad, falta de representatividad y el efecto cosmético de su implementación (Bedecarratz & Aravena, 2023); lo anterior suscita principios, mandatos o prohibiciones generales que dificultan su aplicación a un caso en concreto, lo que afecta su autoejecutabilidad (Theodorou & Dignum, 2020).

Ante este escenario, no es prudente dar una respuesta a este problema a partir de esfuerzos de autorregulación no vinculante o principios de *soft law* (Contreras & Trigo, 2021), pues es una manera equilibrada el avanzar por parte de cada Estado en la construcción de directrices y principios que limiten el desarrollo y uso de SAAL como primera etapa centrada en la prevención o precaución de los riesgos que significan estas armas autónomas en conflictos bélicos, para efectos de uniformar criterios en la comunidad internacional, con la finalidad de continuar con una segunda fase destinada a avanzar en la construcción de una norma vinculante que se encargue de regular los usos militares de la IA que representen una vulneración a las exigencias del DIH.

Por lo anterior, es pertinente la elaboración de límites aplicables a los SAAL, para a reducir los daños superfluos o los sufrimientos innecesarios a los conflictos bélicos, así, el próximo reto se manifiesta en la forma de llevar a cabo dichas limitaciones, por lo que es factible plantear la necesidad de establecer un instrumento jurídico internacional que refuerce dichas restricciones. Sin embargo, a corto plazo, es difícil materializar un tratado internacional de este tipo, por esta razón, se podría seguir avanzando con la implementación de distintos instrumentos jurídicos de carácter no vinculantes, como ha sido la tendencia que se ha identificado respecto con los Estados que han manifestado mayor interés y capacidad tecnológica para el desarrollo y despliegue de estas armas, como ocurre con Estados Unidos, China y Reino Unido.

Desde un plano inclinado en la regulación, más que la prohibición total del desarrollo y uso de esta

tecnología, es posible resolver los problemas derivados de estas, sin sofocar la innovación, lo que garantiza la investigación y desarrollo sin obstáculos. Lo anterior reforzaría lo planteado a esta problemática, en el sentido de que mantener la carrera armamentista de IA sin reglas regulatorias es una mala idea, es decir, es útil para todas las naciones que desarrollan sistemas de armas autónomas y de IA vincular el uso de tales armas a un marco legal (Sehrawat, 2017).

Incorporación del control humano significativo en el uso de los sistemas autónomos de armas letales

Toda discusión que involucre el uso de nuevas armas requiere que se examinen las eventuales violaciones del DIH, debido a que casi todas las armas podrían utilizarse de una forma que implique una violación de dichas normas, por lo que la consideración importante es cómo se utilizan, toda vez que el riesgo de fallo siempre existirá y ningún tipo de arma está libre de él. No obstante, se mantiene la interrogante sobre cómo mitigar los riesgos derivados del uso de las armas.

Tradicionalmente, se ha propuesto que la forma de evitar dichos riesgos ha sido mantener un nivel de acción humana sobre ellas (Pareja, 2023), planteamiento que es posible de aplicar a la realidad de los SAAL. Sin embargo, el problema de las armas autónomas se complejiza al restringir el control humano en favor de las decisiones determinadas con base en sistemas algorítmicos; en la actualidad, no existen máquinas que, cuantitativa y ontológicamente, sean capaces de lograr un nivel de autonomía equivalente a la de un ser humano (Harbers et al., 2017), pero “si existen las que son capaces de realizar ciertas funciones o tareas con un elevado nivel de independencia respecto de su programador o de su usuario” (Navarro, 2023, p. 55). Es por ello que se aboga para que el control humano se encuentre presente de forma significativa en las decisiones o actos concretados por un arma autónoma, a fin de que se adopten aquellas medidas de protección y precaución que requiera cada caso, lo cual permite delimitar las decisiones o recomendaciones basadas en apoyo de los sistemas de IA, sobre todo en aquellos casos en que la decisión de atacar y seleccionar ciertos objetivos se relega estandarización de procesos algorítmicos.

No obstante, la incorporación del control humano significativo es un desafío, pues no existe una definición consensuada de lo que se habrá de entender de su significado o cómo se debe aplicar en los SAAL, lo que ha derivado en interpretaciones distintas por los representantes de cada Estado según su rol o participación que desean destinar a los SAAL en los conflictos bélicos, así, esto plantea serios problemas de verificación en relación con el entorno geopolítico actual en el que se desarrollan conflictos bélicos (Marín, 2023).

Asimismo, se agregan las dificultades técnicas de la IA moderna que podrían impedir aplicar un control humano significativo, por la pérdida de la previsibilidad y comprensibilidad del acto o decisión algorítmica (Giannini & Kwik, 2023). Por ello, se debe tener presente la opacidad en el funcionamiento de esta clase de tecnología, donde podría haber hipótesis en las que no se pueda conocer, incluso, para sus creadores o sus usuarios legos, cómo funciona un sistema de IA y toma decisiones (Giannini & Kwik, 2023). Debido a lo anterior, se deberá tratar esta problemática en conjunto con barreras intrínsecamente intratables de la IA para los expertos y sus propios diseñadores (Arya et al., 2019). En consecuencia, los operadores tendrán que anticiparse a las acciones de los sistemas inteligentes, los que pueden volverse cada vez más irrazonables a medida que los sistemas y los entornos en los que operan son más complejos (Wallach & Allen, 2013).

Actualmente, se ha constatado la preocupación de la comunidad internacional para propender por el control humano significativo, lo que se refleja en las políticas internas de defensa que se han pretendido implementar en estos últimos años con ocasión al uso militar de la IA. Buen ejemplo de ello es el enfoque propuesto por Reino Unido, quienes exponen que el uso militar de la IA debe estar respaldado por una articulación clara y consistente de los medios por los que se ejerce el control humano y la naturaleza y limitaciones de ese control (Ministry of Defence UK, 2022). El control humano debe considerarse cuidadosamente caso por caso, motivo por el que, si bien el nivel de control humano variará según el contexto y las capacidades de cada sistema habilitado para IA, la capacidad de ejercer el juicio humano sobre sus resultados es fundamental (Ministry of Defense UK, 2022). A pesar de dicho caso, a nivel mundial, no es tan claro la consolidación de este principio, pues ha sido subentendido dentro de otros principios, tales como el principio de responsabilidad o de rendición de cuentas, como se desprende de la estrategia de IA de Estados Unidos (DoD Responsible AI Working Council, 2022), igualmente, en algunos casos no se hace mención expresa a ello, como ocurre con la estrategia de IA de la Organización del Tratado del Atlántico Norte [OTAN] (2021). La comunidad internacional ha dado diferente sentido y alcance al control humano significativo, por lo que es indispensable profundizar y promover su incorporación en el uso de SAAL, en aquellas hipótesis en que puede infringirse los principios del DIH.

La relevancia de su incorporación se ha manifestado en que este tiene un impacto en la obligación de cumplir el DIH, que implica que el control humano debe contribuir a evitar que un mal funcionamiento del arma que derive en ataque directo contra la población civil o en daños colaterales excesivos, para evitar que un arma siga un curso de acción que viole del DIH (Amoroso & Tamburrini, 2020). Otro aspecto, radica en el hecho de que relegar decisiones que comprometan o afecten el DIH significaría deshumanizar aún más las guerras, debido a que haría que los conflictos bélicos sean más inhumanos por la falta de factor humano en las partes involucradas en el conflicto y la incapacidad de los medios de actuar humanitariamente (Madrid, 2023). Por ello, para evitar cualquier margen de deshumanización de los procesos algorítmicos, se ha propuesto que los SAAL deban depender de la supervisión o juicio humano, de tal forma que se mantenga “un control humano significativo previo en a las fases críticas” (Marín, 2023, p. 79).

De lo contrario, podría concretarse en los conflictos armados un daño al patrimonio ajeno o en contra de la vida de las personas, con un ataque arbitrario, inexplicable y, en determinados casos, un daño colateral inhumano, con una afectación a la dignidad humana que es considerado un derecho aún más importante que el derecho a la vida, “porque incluso en una sociedad civilizada, puede darse el caso de ejecuciones legales, pero estas no pueden vulnerar la dignidad humana” (Martínez & Rodríguez, 2020, p. 6). Es preciso agregar un argumento de tipo filosófico al respecto, en el sentido de que “las personas tienen el derecho inherente de ser tratados como seres humanos únicos y completos, especialmente cuando sus vidas están en juego” (Martínez & Rodríguez, 2020, pp. 6-7).

Con el propósito de evitar cualquier margen de deshumanización de los procesos algorítmicos, los SAAL deben depender de la supervisión o juicio humano, de tal forma que se mantenga “un control humano significativo previo en al menos algunas de sus fases críticas (selección de objetivos o cancelación del orden)” (Martínez & Rodríguez, 2020, p. 5). Por ello, se ha propuesto que se debe asegurar la posibilidad y la capacidad de una intervención humana oportuna y alguna forma de rendición de cuentas, a lo que se ha añadido que dicho control debe estar presente en todo el ciclo del uso de un SAAL, sobre todo, en las fases del combate, sean tácticas, operacionales o estratégica, para que se aplique ante *bellum, in bello* y *post bellum* (Marín, 2023). En suma, la industria de los SAAL es una realidad, por lo que el siguiente desafío de la comunidad internacional tendrá que no solo limitar el avance tecnológico, sino orientarlo dentro del marco normativo respecto con lo que exige la dignidad humana (Ilica, 2023).

V. CONCLUSIÓN

Actualmente, los SAAL no son capaces para dar estricto cumplimiento a las exigencias de los principios del DIH. Así, respecto con el principio de distinción, los SAAL no serán capaces de realizar distinciones, sea entre aquellos involucrados en combate y la población civil, y entre los combatientes que, de alguna manera, están fuera del conflicto bélico. En este sentido, conforme con el principio de precaución, estas armas autónomas no contarían con la capacidad para adoptar las precauciones necesarias para actuar por las exigencias del DIH, atendido a los cambiantes escenarios de un conflicto bélico, por lo que no se podrían ejecutar las medidas necesarias para garantizar que este tipo de dispositivos no puedan atacar a no combatientes ni destruir bienes civiles, con el fin de cumplir con el objetivo programado. Por otro lado, en relación con el principio de proporcionalidad, los SAAL no darían cumplimiento a este principio, especialmente, porque el examen de proporcionalidad no puede ser determinado en abstracto.

Por ello, luego del análisis de estos principios y en consideración con que los métodos de guerra empleados en el campo de batalla deben respetar las normas y principios del DIH, es evidente que, al menos en la época actual, es esencial que las armas autónomas estén sujetas a cierto grado de control humano, en vista de que la falta de este pone en riesgo la integridad de la sociedad. Ante la realidad de los SAAL, es pertinente reconocer la imperiosa obligación de establecer un estándar elevado a nivel legal antes de implementar ampliamente sistemas de IA en el ámbito militar. Así, los Estados deberían avanzar en la promulgación de medidas legislativas a nivel nacional para contar con normativas específicas que regulen este tipo de armamento autónomo, sean como *soft law* o *hard law*, y participar en conversaciones sobre la creación de una normativa internacional vinculante que respete los principios éticos predominantes y las normas del DIH, para arribar a acuerdos con miras hacia un tratado internacional.

Por lo tanto, los SAAL deben ser objeto de discusión por parte de la comunidad internacional, de este modo, sería apropiado organizar más convenciones en las que se decida sobre el futuro de estas armas, los reglamentos y normas que guiarán su uso, con el propósito de definir sus límites como método y medio de combate, y determinar quién asumirá la responsabilidad penal por su uso, puesto que, actualmente,

no existe una normativa clara que brinde certeza jurídica sobre la responsabilidad por el uso de armas autónomas. Asimismo, es imprescindible que la discusión de cualquier tipo de regulación tenga a la vista la necesidad de mantener el control humano significativo respecto con estas armas autónomas, toda vez que, prescindir completamente del control humano sobre las armas autónomas, aumentaría los riesgos o eventuales daños contra las personas no combatiente o bienes civiles, con tensiones y el riesgo de conflictos, igualmente, se deshumanizaría aún más los conflictos bélicos y se atentaría contra la dignidad humana.

En síntesis, al tener presente ambos dilemas legales, será posible avanzar hacia un desarrollo tecnológico responsable y seguro, con una regulación clara que otorgue cohesión en el ámbito internacional y de seguridad jurídica, de lo contrario, ante una falta de normativa específica se podría poner en peligro el cumplimiento del DIH, en virtud de que existe un vacío legal en materia de SAAL, lo que da lugar a diversas interpretaciones sobre su legalidad. Por tales motivos, los miembros de la comunidad internacional deben ser conscientes de los peligros que estas armas pueden ocasionar a la población civil, así, la protección de las personas debe ser un objetivo primordial al regular estas materias.

VI. REFERENCIAS

- Amoroso, D., Tamburrini, G. (2020). Autonomous weapons systems and meaningful human control: ethical and legal issues. *Current Robot Reports*, 1, 187-194. <https://doi.org/10.1007/s43154-020-00024-3>
- Arya, V., Bellamy, R., Chen, P., Dhurandhar, A., Hind, M., Hoffman, S., & Zhang, Y. (2019). One explanation does not fit all: a toolkit and taxonomy of ai explainability techniques. *Computer Science*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.1909.03012>.
- Ayoub, K., & Payne, K. (2016). Strategy in the age of artificial intelligence. *Journal of strategic studies*, 39, 793-819. <https://doi.org/10.1080/01402390.2015.1088838>.
- Azuaje, M. (2021). Inteligencia artificial y nuevo escenario internacional. En C. Llanos, *El nuevo escenario internacional. Un nuevo paradigma para Chile y el mundo*, 99-107. Academia Diplomática de Chile "Andrés Bello". https://issuu.com/apuntesinternacionales/docs/v2_-_revista_diplomacia_145_-_210122/s/14610180
- Azuaje, M., & Finol, D. (2023). Aproximaciones a la noción de inteligencia artificial y otros conceptos vinculados con ella. En M. Azuaje, *Introducción a la ética y el derecho de la inteligencia artificial*, 17-33. La Ley.
- Akkuş, B. (2022). Autonomous weapon systems under international law. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 11(2), 333-366. Doi:10.28956/gbd.1078155
- Bedecarratz, F., & Aravena, M. (2023). Principios y directrices éticas sobre inteligencia artificial. En M. Azuaje, *Introducción a la ética y el derecho de la inteligencia artificial*, 203-218. La Ley.
- Bills, G. (2014). LAWS onto themselves: controlling the development and use of lethal autonomous weapons systems. *George Washington Law Review*, 83(1), 176-208 <https://www.gwlr.org/wp-content/uploads/2015/03/83-Geo-Wash-L-Rev-176.pdf>
- Bo, M. (2021). Autonomous weapons and the responsibility gap in light of the mens rea of the war crime of attacking civilians in the ICC Statute. *Journal of international criminal justice*, 19(2), 275-299. <https://doi.org/10.1093/jicj/mqab005>.
- Boothby, W. (2009). *Weapons and the law of armed conflict*. Oxford University Press.
- Boulain, V., & Verbruggen, M. (2017). *Mapping the development of autonomy in weapon systems*. SIPRI.
- Brehm, M. (2017). Defending the boundary: constraints and requirements on the use of autonomous weapon systems under international humanitarian and human rights law. *Geneva academy briefing* (9), <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2972071>.
- Campaña para detener los robots asesinos. (s.f). *Problemas con las armas autónomas*. <https://www.stopkillerrobots.org/es/detener-robots-asesinos/hechos-sobre-armas-aut%C3%B3nomas/>
- Carrera, B. (2021). Responsabilidad Penal Internacional para el empleo de armas completamente autónomas durante conflictos armados. *Revista de investigación académica y educación*, 5(2), 93 - 101. <https://www.revistaacademica-istcre.edu.ec/articulo/94>
- Committee of the Red Cross. (2015). *XXXII Conferencia internacional de la Cruz Roja y la media luna roja, informe*. <https://www.icrc.org/es/xxxii-conferencia-internacional>
- Committee of the Red Cross. (2019). *International humanitarian law and the challenges of contemporary armed conflicts: recommitting to protection in armed conflict on the 70th anniversary of the Geneva Conventions*. Conference of the red cross and red crescent. <https://www.icrc.org/en/document/international-humanitarian-law-and-challenges-contemporary-armed-conflicts>

- Committee of the Red Cross. (2021). *Posición del CICR sobre los sistemas de armas autónomos*. <https://www.icrc.org/es/document/posicion-del-cicr-sobre-los-sistemas-de-armas-autonomos> <https://www.icrc.org/es/document/posicion-del-cicr-sobre-los-sistemas-de-armas-autonomos>
- Contreras, P., & Trigo, P. (2021). La gobernanza de la inteligencia artificial: esbozo de un mapa entre hard law y soft law internacional. En M. Azuaje, & P. Contretas, *Inteligencia artificial y derecho: desafíos y perspectivas*, 457-480. Tirant lo Blanch.
- DoD responsible ai working council. (2022). *U.S. Department of defense responsible artificial intelligence strategy and implementation pathway*. <https://media.defense.gov/2022/Jun/22/2003022604/-1/-1/0/Department-of-Defense-Responsible-Artificial-Intelligence-Strategy-and-Implementation-Pathway.PDF>
- Dombrowszki, A. (2021). The unfounded bias against autonomous weapons systems. *Információ Társadalom, XXI(2)*, 13-28. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.22503/inftars.XXI.2021.2.2>
- Egeland, K. (2016). Lethal autonomous weapon systems under international humanitarian law. *Nordic journal of international law, 85(2)*, 89-118. <https://doi.org/10.1163/15718107-08502001>
- Farinella, F. (2021). Sistemas de armas autónomos y principios del derecho internacional humanitario. *Quaestio iuris, 14(2)*, 504-514. <https://doi.org/10.12957/rqi.2021.54593>
- Giannini, A., & Kwik, J. (2023). Negligence failures and negligence fixes. A comparative analysis of criminal regulation of ai and autonomous vehicles. *Criminal law forum(34)*, 43-85. <https://doi.org/10.1007/s10609-023-09451-1>
- Gorrín, L. (2016). Las armas “autónomas” y el Derecho Internacional Humanitario. *Centro de estudios del derecho internacional humanitario (CEDIH)*. <https://docer.com.ar/doc/n0ssx0c8>
- Harbers, M., Peeters, M., & Neerincx, M. (2017). Perceived autonomy of robots: effects of appearance and context. En M. Aldinhas, J. Silva, M. Tokhi, E. Kadar, & G. Virk, *A world with robots. Intelligent systems, control and automation: science and engineering*, 19-33. Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-46667-5_2
- Henckaerts, J., & Doswald-Beck, L. (2007). *El derecho internacional humanitario consuetudinario*. Comité Internacional de la Cruz Roja. <https://www.icrc.org/es/doc/resources/documents/publication/pcustom.htm>
- Herbach, J. (2012). Into the caves of steel: precaution, cognition and robotic weapon systems under the international law of armed conflict. *Amsterdam law forum, 4(3)*, 3-20, 2012, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2154466>
- Horowitz, M. (2018). Artificial intelligence, international competition. *Texas national security review, 1(3)*, 36-57. <https://doi.org/https://doi.org/10.15781/T2639KP49>
- Human Rights Watch. (2012). Losing Humanity: The Case against Killer Robots. Human Rights Clinic (IHR), Harvard Law School's International. https://www.hrw.org/sites/default/files/reports/arms1112_ForUpload.pdf
- Ilica, A. (2023). El debate sobre los sistemas de armas autónomos letales: perspectivas en el sistema internacional. *Estudios CEEAG, 1-13*. <https://www.ceeag.cl/wp-content/uploads/2023/06/EC-AI-Sistemas-de-armas-autonomos-letales.pdf>
- Jensen, E.T. (2020). Autonomy and precautions in the law of armed conflict. *International law studies, 96(1)*, 578-601. <https://digital-commons.usnwc.edu/ils/vol96/iss1/19/>
- Kasher, A. (2007). The principle of distinction. *Journal of military ethics, 6*, 152-167. <https://doi.org/10.1080/15027570701436841>
- López, P. (2009). Principios fundamentales del Derecho Internacional Humanitario. *Revismar, 3*, 230-238. <https://revistamarina.cl/revistas/2009/3/lopez.pdf>
- López, E. (2020). El empleo de drones armados desde la perspectiva del Derecho internacional humanitario y del Derecho internacional de los derechos humanos. En M. Cervell, *Nuevas tecnologías en el uso de la fuerza: drones, armas autónomas y ciberespacio*, 67-110. Thomson Reuters Aranzadi. https://www.researchgate.net/publication/348993836_El_empleo_de_drones_armados_desde_la_perspectiva_del_Derecho_internacional_humanitario_y_el_Derecho_internacional_de_los_derechos_humanos
- Maas, M. (2019). How viable is international arms control for military artificial intelligence? Three lessons from nuclear weapons. *Contemporary security policy, 40*, 285-311. <https://doi.org/10.1080/13523260.2019.1576464>
- Macher, M. (2021). Sistemas de armas autónomas y DIH. Advertencia de un futuro cercano. *Ius et veritas, 63*, 179-191. <https://doi.org/10.18800/iusetveritas.202102.009>
- Madrid, J. (2022). El derecho internacional humanitario frente al desafío de las armas autónomas. *Anuario Iberoamericano sobre Derecho Internacional Humanitario, 3*, 49-84. doi.org/10.5294/aidih.2022.3.3

- Madrid, J. (23 de julio de 2023). *Las armas autónomas desafían los principios del Derecho Internacional Humanitario*. <https://www.diarioconstitucional.cl/2023/07/25/las-armas-autonomas-desafian-los-principios-del-derecho-internacional-humanitario-por-julian-ariel-madrid-moreno/>
- Marín, A. (2023). Los sistemas de armas autónomos letales y el Derecho Internacional Humanitario en la Guerra de Ucrania. *Relaciones internacionales* (53), 71-90. <https://revistas.uam.es/relacionesinternacionales/article/view/17023>
- Marín, D., Cruz, C., & Herrera, P. (2019). Robots asesinos: ¿realidad o ficción? Los sistemas de armas autónomas en el marco del Derecho Internacional Humanitario. *USFQ Law Review*, 6(1), 12-28. 10.18272/lr.v6i1.1405.
- Martín, E. (2017). *La autonomía en robótica y el uso de la fuerza*. Instituto Español de estudios estratégicos: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2017/DIEEO27-2017_Robotica_UsoFuerza_EvaMartinbanez.pdf
- Martínez, R., & Rodríguez, J. (2020). El lado oscuro de la inteligencia artificial. El caso de los sistemas de armamento letal autónomo o los Killer Robots. *Ideas* (48), 1-10. <https://revistaidees.cat/es/el-lado-oscuro-de-la-inteligencia-artificial/?pdf=13299>
- Ministry of Defence UK. (2022). *Ambitious, safe, responsible: our approach to the delivery of AI-enabled capability in Defence*. <https://www.gov.uk/government/publications/ambitious-safe-responsible-our-approach-to-the-delivery-of-ai-enabled-capability-in-defence>
- Navarro, R. (2023). La ética y las entidades de IA. En M. Azuaje, *Introducción a la ética y el derecho de la inteligencia artificial*, 49-66. La Ley.
- Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Final report: meeting of the high contracting parties to the convention on prohibitions or restrictions on the use of certain conventional weapons which may be deemed to be excessively injurious or to have indiscriminate effects, Geneva, 13-15 November 2*. <https://digitallibrary.un.org/record/3856241?ln=es&v=pdf>
- Organización del Tratado del Atlántico Norte. (2021). *Summary of the NATO artificial intelligence strategy*. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_187617.htm
- Pareja, M. (2023). Usos, retos y oportunidades de la inteligencia artificial en el ejército. *De Lege Ferenda*, (1), 1-17. <https://doi.org/10.30827/df.1.2023.28553>.
- Payne, K. (2018). Artificial intelligence: a revolution in strategic Affairs? *Survival*, 60, 7-32. <https://doi.org/10.1080/00396338.2018.1518374>.
- Petman, J. (2017). *Autonomous weapons systems and international Humanitarian Law: 'out of the loop'?* The eric castren institute of international Law and Human Rights. <https://researchportal.helsinki.fi/en/publications/autonomous-weapons-systems-and-international-humanitarian-law-out>
- Press, M. (2018). Of robots and rules: autonomous weapon system in the law of armed conflict. *Georgetown journal of international law* (48), 1337-1366. <https://www.law.georgetown.edu/international-law-journal/wp-content/uploads/sites/21/2018/05/48-4-Of-Robots-and-Rules.pdf>
- Rodríguez, F. (2013). La investigación jurídica y socio-jurídica. *Revista Justicia*, 18(24), 8-14.
- Salmón, E. (2012). *Introducción al Derecho Internacional Humanitario*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sassóli, M. (2014). Autonomous weapons and international humanitarian law: advantages, open technical questions and legal issues to be clarified. *International law studies*, 90(1), 308-340. <https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1017&context=ils>
- Schmitt, M., & Thurnher, J. (2013). 'Out of the loop': autonomous weapon systems and the law of armed conflict. *Harvard National Security Journal*(14), 231-281. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2212188>
- Sehrawat, V. (2017). Autonomous weapon system: law of armed conflict (LOAC) and other legal challenges. *Computer law & security review*, 33(1), 38-56. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2016.11.001>.
- Sharkey, N. (2012). The inevitability of autonomous robot warfare. *International review of the red cross*, 94(886), 787-799. <https://international-review.icrc.org/articles/inevitability-autonomous-robot-warfare>
- Theodorou, A., & Dignum, V. (2020). Towards ethical and socio-legal governance in AI. *Nature machine intelligence*, 10-12. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0136-y>.
- Thurnher, J. (2016). Means and methods of the future: autonomous systems. En P. Ducheine, M. Schmitt, & F. Osinga, *Targeting: the challenges of modern warfare*, 177-199. T.M.C. Asser Press. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6265-072-5_9
- Vigevano, M. (2021). Inteligencia artificial aplicable a los conflictos armados: límites jurídicos y éticos. *Arbor*, 197(800), <https://doi.org/10.3989/arbor.2021.800002>.
- Wagner, M. (2014). The dehumanization of international humanitarian law: legal, ethical, and political implications of autonomous weapon systems. *Vanderbilt Journal of Transnational Law*, 47. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2541628>

- Wallach, W., & Allen, C. (2013). Framing robot arms control. *Ethics and information technology*, (15), 125-135. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10676-012-9303-0>
- Winter, E. (2022) The compatibility of autonomous weapons with the principles of international Humanitarian Law. *Journal of conflict and security law*, 27(1), 1-20, <https://doi.org/10.1093/jcsl/krac001>.
- Young, J., Sharlin, E., & Igarashi, T. (2011). What is mixed reality, anyway? considering the boundaries of mixed reality in the context of robots. En X. Wang, *mixed reality and human-robot interaction. intelligent systems, control and automation: science and engineering*, 1-11. Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-0582-1_1